HAMULCE CIĄGŁE.

(Tabl. VII)

Z wielu znanych dziś systemów hamulców ciągłych, najrozleglejsze zastosowanie w praktyce zapowiadają hamulce samodziałające *Westinghouse'a* i niesamodziałające *Smith-Hardy'ego*, które już i obecnie przyjętymi zostały przez znaczną większość dróg żelaznych, używających hamulców ciągłych. Pomimo to, dotąd się jeszcze nieokazało dostatecznie jasno, któremu z tych systemów oddać należy pierwszeństwo. We Francyi, droga Północna, zastosowawszy system *Smith-Hardy'ego*, utrzymuje z energią, że system ten jest lepszym od systemu *Westinghouse'a*, — gdy przeciwnie, droga Zachodnia należy do najbardziej żarliwych obrońców tego ostatniego. Droga Południowa obecnie właśnie zaprowadza u siebie system *Westinghouse'a*, a droga Wschodnia, już dość dawno przyjęła takowy, nie zarzucając jednak wcale elektrycznego hamulca *Achard'a*. Drogi żelazne państwowe we Francyi, są dziś właśnie w okresie prób i doświadczeń—i nie wypowiedziały jeszcze swego stanowczego zdania. System *Wengera*, od niedawna znany i nabierający rozgłosu, ma także swoich zwolenników we Francyi.

W Niemczech, na dr. żel. rządowej miejskiej w Berlinie, zastosowano również system *Smith-Hardy'ego*, bez przerywania wszakże prób i doświadczeń, mających na celu wybór najlepszego systemu hamulców ciągłych. To też jedni rokują tam zwycięztwo *Westinghouse'owi*, a inni *Smith-Hardy'emu*. Małe państwa niemieckie czekają w tym względzie na zdanie pruskiego ministeryum i gotowe są przyjąć ten system, jaki zastosują u siebie Prusy,—z tego już, oprócz innych, powodu, że są z drogami pruskiemi w bezpośredniej osobowej komunikacyi. Jedna tylko Austrya stanowczo postanowiła zaprowadzić u siebie na wszystkich drogach system *Smith-Hardy'ego*.

Przyznać należy, że wybór z pomiędzy tych dwóch systemów jest rzeczywiście bardzo trudnym—i zdaniem naszem, niemożliwem jest stanowcze orzeczenie, który z nich mianowicie jest lepszy. Każdy system ma swoje dobre i złe strony, sprowadzenie których do jednego mianownika, dla stanowczego porównania różnych systemów, dziś jeszcze jest wprost niemożliwem.

Poniżej, na podstawie naszych osobistych spostrzeżeń, wskazujemy rzeczywiste praktyczne zalety i niedostatki systemów *Westinghouse'a* i *Smith-Hardy'ego*, uważając te systemy, jak na teraz, za najlepsze. Czytelnik, z tego co następuje zauważy, że tak jeden jak i drugi hamulec zarówno są doskonałe i przydatne dla codziennego regularnego ruchu. Wybornie dają się one stosować do regulowania prędkości biegu pociągów i w ogóle czynią zadość wszelkim stawianym dziś technicznym warunkom. Całą różnicę, z powodu której toczy się między nimi nieustanna walka, stanowi jedynie to, że system *Westinghouse'a* jest samodziałającym, a *Smith-Hardy'ego* niesamodziałającym. Za to znów pierwszy system jest więcej złożony i częściej podlega uszkodzeniom, aniżeli drugi. Według urzędowej statystyki angielskiej, wypada jedno uszkodzenie hamulców *Westinghouse'a* na 20 000 mil ang. przebiegu,— a jedno uszkodzenie hamulców *Smith-Hardy'ego* na 128 000 mil ang. W ogóle automatyczność pociąga za sobą zawsze liczne komplikacye w ustroju hamulca, który staje się przez to mniej pewnym, tak że jeden wypadek uszkodzenia hamulca samodziałającego wypada na 26 896 mil ang., a jeden takiż wypadek z hamulcami niesamodziałającemi - na 137 921 mil ang. przebieżonej drogi (dane za drugą połowę 1882 r.). Hamulce *Westinghouse'a* kosztują o 50% drożej niż *Smith-Hardy'ego*, jak to widocznem jest z cen zażądanych od berlińskiej miejskiej drogi żelaznej, a utrzymanie i naprawa takowych są także znacznie droższe. Dane te wykazują, że przy hamulcach samodziałających mamy sześć razy większe prawdopodobieństwo, że hamulec w danym razie okaże się nieczynnym, aniżeli przy hamulcach niesamodziałających. Wyradza się więc pytanie, czy automatyczność rzeczywiście jest tak dalece nieodzownym warunkiem dobroci hamulca, aby nie bacząc na wszelkie z nią złączone niedogodności, należało jednak oddać pierwszeństwo hamulcom samodziałającym.

Na pytanie to podawane są odpowiedzi bardzo rozmaite, a newet wręcz sobie przeciwne,— niema bowiem danych, któreby przekonywały, że automatyczność jest koniecznym warunkiem bezpieczeństwa, jak również nie można przytoczyć faktów, któreby przeciwnie dowodziły.

Rozpatrując się w pojedyńczych wypadkach rozbicia się pociągów i stawiając sobie pytanie: o ile w danym wypadku hamulce samodziałające oddałyby skuteczniejszą usługę niż hamulce niesamodziałające,—odpowiedź na to pytanie oprzeć można tylko na przypuszczeniach. Nie będziemy więc silić się tutaj na dowiedzenie, czy automatyczność hamulców jest potrzebna lub niepotrzebna, pożyteczna lub bezpożyteczna,— gdyż wszelkie nasze dowodzenia, nie mając za podstawę faktów i nie będąc poparte liczbami, nie byłyby dla nikogo przekonywującemi. Powiemy tylko, na co się zgodzi z nami każdy technik, że wszelkie hamulce ciągłe, zawsze są daleko lepsze, niż zwyczajne ręczne—i że z zaprowadzeniem pierwszych, bezpieczeństwo ruchu kolejowego znacznie by się zwiększyło. Bez względu jednak na to,— nasze drogi żelazne okazują szczególniejszą obojętność, co do zaprowadzania hamulców ulepszonych systemów, jak gdyby wyczekując wyników badań i doświadczeń, prowadzonych na zachodnich drogach Europy,— aby, gdy już wypadnie przyjąć hamulce ciągłe, zaprowadzić odrazu najlepsze. Pomimowoli przychodzi tu na myśl przysłowie: „le mieux est le plus grand ennemi du bien".

Podobnego wyczekiwania nie można nazwać wyrozumowanem,— przeciwnie, uznajemy je ze swej strony za zupełnie nieuzasadnione, raz dla tego, że oczekiwanego stanowczego orzeczenia, ściśle mówiąc, być nie może, a powtóre, że orzeczenie takie jużby naprzód stanowiło o wszelkim postępie i udoskonaleniu, jakie przyszłość przynieść ze sobą może. Francuscy specyaliści, w ostatnich czasach, na ogólnym wiecu w kwestyi hamulcowej,— wnieśli, że z chwilą wprowadzenia na wszystkich kolejach Francyi tegoż samego systemu hamulców, należałoby się wyrzec wszelkich na przyszłość ulepszeń i wydoskonaleń,—gdyż z pewnością nikt nie zechce marnować swej pracy i nakładu na badania i doświadczenia, dążyć mające do ulepszenia hamulców, wiedząc z góry, że wszelki nowy, chociażby najdoskonalszy system nie wejdzie w użycie, z powodu ogromnych strat materyalnych, jakieby musiały być poniesione dla przejścia od jednego systemu do drugiego.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że ujednostajnienie systemu hamulców wywołałoby zupełny zastój w udoskonalaniu takowych; daleko więc racyonalniej jest pozostawić każdej drodze dowolny wybór tego lub owego systemu,— tembardziej, że przy dzisiejszych środkach technicznych zawsze się znajdzie sposób na to, aby różność systemu hamulców nie tamowała bezpośredniej komunikacyi, bez przesiadań, t. j. aby tabor przechodzić mógł bez przeszkód z jednej drogi na drugą. Zaznaczamy tu jedynie fakt, że wszystkie badania i doświadczenia uwidoczniły stanowczą przewagę hamulców w ogóle powietrznych, nad wszelkimi innymi systemami; zastrzegamy tu tylko hamulce elektryczne, które chociaż obecnie dla wielu swych wad stoją daleko niżej od powietrznych, z powodu jednak szybkich postępów teoryi i zastosowania elektryczności, mogą z czasem pozyskać tak stanowcze udoskonalenia, że zupełnie wyrugują wszystkie dziś zachwalane ustroje.

Na zakończenie wyrazimy tu jeszcze ubolewanie, że drogi żelazne Cesarstwa, które już się zaopatrzyły w hamulce ciągłe, nie ogłaszają swych spostrzeżeń i statystycznych danych, o rodzaju i liczbie uszkodzeń w hamulcach, jak również i o wypadkach, w których one odmówiły działania,—na wzór jak to czyni „Board of Trade".

I. Hamulce ciągłe Smith-Hardy'ego.

Przypuszczamy, że czytelnikom znany jest ogólny ustrój tego systemu,— przystępujemy więc odrazu do wskazania ulepszeń, wprowadzonych od r. 1878. Hamulec został rozdzielony, że tak powiemy, na dwie grupy, jedna od drugiej niezależne, mianowicie: parowóz z tendrem sta-

nowi jedną, a wagony drugą grupę. Oddzielnie każda z nich nie może być w ruch wprawioną,— lecz uszkodzenie w jednej grupie, nie przeszkadza skutecznemu działaniu drugiej.

Smoczków, wyciągających powietrze, jest także dwa: jeden mniejszy dla hamulca parowozu (z tendrem), a drugi większy—dla hamulca wagonowego. Podział ten i różnica w wielkości smoczków zrobione są dla tego, aby osiągnąć, o ile można, jednoczesne działanie hamulców obu grup, licząc czas od chwili puszczenia pary do smoczków. Cel ten wszakże nie zostaje całkowicie osiągniętym. Hamulec parowozu i tendra wprawiany bywa w ruch prędzej niż hamulec wagonów, a oprócz tego działa energiczniej. Powodem tego jest po części ta okoliczność, że rura odprowadzająca powietrze, dłuższa pod wagonami niż pod parowozem i tendrem, przedstawia większy opór przepływowi powietrza. Po części także przyczynia się do tego niezupełna szczelność łączników gumowych. Nie należy jednak przypisywać zbyt wiele wagi tej niedokładności, gdyż i przy zwyczajnych hamulcach, tender jest zawsze silniej i wcześniej hamowany niż wagony. Zdawałoby się, że następstwem tego powinny być nieprzyjemne dla jadących uderzenia — w rzeczywistości jednak takowe się nie zdarzają.

Doprowadzenie pary do obu smoczków odbywa się za pomocą jednej wspólnej rurki i jednego kurka, tak, że hamulce całego pociągu wchodzą w działanie jednocześnie. Para od smoczków odprowadzaną jest do komina parowozu i tym sposobem unika się niemiłego dla jadących szumu. Kurek wejścia pary urządzony jest w taki sposób, że może być albo w jednej chwili całkowicie otworzonym, albo też stopniowo otwieranym,— regulując w tym ostatnim razie, stopień rozrzedzenia powietrza, a więc i działania hamulców.

W budce maszynisty umieszczone są dwa próżniomierze, które wskazują stopień rozrzedzenia powietrza w cylindrach hamulcowych: jeden dla hamulców wagonowych, a drugi dla hamulców parowozu i tendra.

Na początku przewodu rurowego umieszczone są na zawiasach samodziałające klapy, które i po ustaniu działania smoczka podtrzymują względną próżnię w cylindrach i w całym przewodzie. Przy szczelnych połączeniach, klapy te mogą utrzymać względną próżnię—około 3-ch minut w hamulcowych przyrządach parowozu i tendra, a znacznie krócej w cylindrach wagonowych, co również przypisać należy niedostatecznej szczelności łączników gumowych. W dolnej części smoczków, po każdem ich działaniu, nagromadza się pewna ilość wody kondensacyjnej. Szczególnie w naszym klimacie ważnem jest, aby woda ta miała zapewniony swobodny odpływ przed tem nim zamarznie. W tym celu *Hardy* urządził klapy samodziałające, które otwierając się same przez się, odsłaniają otwór dla odpływu wody. Podczas działanie smoczków, parcie powietrza zewnętrznego przyciska te klapy do ich gniazd i przez to zamyka otwory.

Spojenia łączników gumowych zostały nadzwyczajnie uproszczone i z tego powodu rzadko ulegają zepsuciu, lecz za to, jak to już wyżej zauważyliśmy, szczelność połączeń nie jest doskonałą.

Jako jednę z najważniejszych wad systemu *Smith-Hardy'ego*, wymieniają niemożność dostrzeżenia zawczasu uszkodzeń zaszłych w rurach, lub w ich połączeniach, które tym sposobem dostrzeżone mogą być tylko wtedy, gdy znajdujemy się w potrzebie użycia hamulców, a więc właśnie w chwili, gdy one mogłyby oddać usługę. Tymczasem w hamulcach *Westinghouse'a* dzieje się wręcz przeciwnie, bo tam wszelkie uszkodzenie rur, lub połączeń, objawia się samo przez się, gdyż i nieznaczny upływ powietrza wywołuje samodzielnie zahamowanie pociągu. Aby usunąć tę wadę, *Hardy* wymyślił przyrząd, który dostatecznie dokładnie wskazuje stopień szczelności połączeń. *Hardy* poleca ten przyrząd szczególnie dla hamulców wagonowych, gdyż te psują się stosunkowo częściej. Przyrząd ten jest następujący: od systemu rur odprowadzających powietrze, odgałęzia się pojedyńcza rurka o małej średnicy i idzie do oddzielnego (trzeciego) smoczka małych wymiarów. Smoczek ten pracuje wciąż i sprawia w przyrządzie hamulcowym niejakie rozrzedzenie powietrza, które jednak jest dostateczne małem, aby nie wywoływało działania hamulców. Otóż, stopień rozrzedzenia wywołanego przez ten smoczek pozwala nam właśnie sądzić o stopniu szczelności połączeń, a więc i o stanie gotowości hamulca.

Przyrząd to bardzo prosty i dowcipny, lecz dotąd nie zdarzyło mi się widzieć go w zastosowaniu. Niewątpliwie, użycie tego przyrządu wywoła pewien rozchód paliwa, gdyż dla działania smoczka dodatkowego potrzebnym będzie ciągły dopływ pary,—lecz koszt stąd wynikły będzie względnie mało znaczącym

Drugą ważną wadę systemu *Smith-Hardy'ego* upatrują w tem, że w razie zerwania którego bądź połączenia rur, cały system hamulców działać przestaje, gdyż okaże się niemożliwem wytworzenie dostatecznego stopnia względnej próżni. Osobiście jednak przekonałem się, że przy dzisiejszym stanie dokładności urządzenia tego rodzaju hamulca, zarzut ten nie ma tej doniosłości, jaką mu przeciwnicy systemu *Hardy'ego* nadać usiłują.

Najwyższy stopień rozrzedzenia powietrza, jaki osiągnąć można za pomocą smoczków, wynosi 600 mm. kolumny rtęciowej (normalne ciśnienie atmosfery wynosi 760 mm); objętość zaś cylindrów hamulcowych jest tak obliczona, że przy rozrzedzeniu do pół atmosfery, t. j. na 380 mm, ciśnienie wywierane na kloce hamulcowe dochodzi już do potrzebnego *maximum*, a zapas 220 mm. (zbywające rozrzedzenie) pozostaje na wypadek uszkodzenia i niedokładności połączeń. W razie więc— już nietylko nieszczelności połączeń, lecz nawet przy zerwaniu jednego ze spojeń łączników, np. u jednego z końcowych wagonów, rozrzedzenie na pół atmosfery w przyrządach reszty wagonów może być osiągniętem. Naturalnie hamulce wszystkich w ten sposób oddzielonych wagonów będą już nieczynne i niedogodność ta wzrasta w miarę tego, o ile uszkodzenie łącznika nastąpiło bliżej czoła pociągu.

Wspomnimy w tem miejscu jeszcze o jednym zarzucie przeciwko systemowi *Smith-Hardy'ego*, mianowicie, że działanie hamulców nie jest natychmiastowem, gdyż potrzeba zawsze pewnego czasu na wytworzenie wewnątrz przyrządu wymaganego rozrzedzenia powietrza. Były przeprowadzone różne próby, w celu obliczenia ile czasu upływa od chwili puszczenia pary do smoczka, aż do chwili, w której klocki okażą się należycie dociśniętymi. Próby te jednak nie doprowadziły do żadnego rezultatu, gdyż odstęp czasu pomiędzy tymi dwoma momentami, faktycznie jest nazbyt małym. Sam sprawdzałem fakt ten niejednokrotnie i przekonałem się, że za otwarciem przypływu pary do smoczka, skazówka próżniomierza natychmiast wskazuje rozrzedzenie, około $\frac{1}{4}$ atmosfery, a w kilka sekund już rozrzedzenie dochodzi do *maximum*.

Dla dokładniejszego przekonania się o zaletach i wadach systemu *Smith-Hardy'ego*, skorzystałem z udzielonego mi przez zarząd Południowej drogi w Austryi zezwolenia i odbyłem kilkakrotnie jazdę na parowozie z Wiednia do Semmeringu i z powrotem. Na oddziale od Wiednia do Glognitz, profil drogi nic szczególnego nie przedstawia; wznoszenie się bierze początek dopiero od Glognitz i tam też zmieniają parowóz o dwóch sprzężonych osiach, na zwyczajny parowóz towarowy o trzech osiach. Pociąg w lecie, przy dobrej pogodzie, złożony z dziewięciu czterokołowych wagonów osobowych, biegnie ze średnią prędkością 25 klm. na godz., przy utrzymaniu ciśnienia w kotle $8\frac{1}{2}$ do 10 atm. Parowóz pracuje ciężko, a dla wytworzenia potrzebnej ilości pary, używane być muszą tylko najlepsze gatunki węgla i to ładując zawsze bardzo grubą warstwę. Wzniesienia na Semmeringu, po większej części wynoszą $^1/_{40} = 0{,}025$. Pod górę hamulców używać niema potrzeby, lecz za to przy jeździe na dół z Semmeringu do Payerbach potrzeba spuszczać pociąg na hamulcach, utrzymując wszędzie szybkość nie większą, nad 40 klm na godz. W tym celu system hamulców musi posiadać zaletę podatnego i lekkiego regulowania siły hamującej—i sprawiedliwość przyznać nakazuje, że pod tym względem system *Smith-Hardy'ego* nic nie pozostawia do życzenia. Nacisk kloców hamulcowych reguluje się stopniem rozrzedzenia powietrza w cylindrach, a to ostatnie znowu stopniuje się ilością pary wprowadzonej do smoczka. Za pomocą klapy, o której mówiliśmy wyżej, można powoli, stopniowo i w jaknajściślejszych granicach zmieniać dopływ pary—i regulowanie to jest tak dalece sku-

tecznem, że można dowolnie podnieść lub obniżyć stopień rozrzedzenia powietrza, nawet na 10 mm. kolumny rtęciowej, co uwidoczniają wskazania próżniomierzy. Jest i drugi jeszcze środek pomocniczy regulowania nacisku klocków, a mianowicie, gdyby się okazało, że przy pewnem nastawieniu klapy przepuszczającej parę, działanie hamulca jest zbyt silnem i zanadto zmniejsza prędkość biegu pociągu, to wtedy dla zmniejszenia czułości działania hamulca dostatecznem jest, mniej lub więcej otworzyć klapę powietrzną, znajdującą się w budce maszynisty, a przeznaczoną dla odhamowywania pociągu, przez co powietrze zewnętrzne zacznie przenikać do wnętrza przyrządów i zmieniając stosunkowo stopień rozrzedzenia zmniejszy także nacisk klocków na koła. Sposób ten regulowania działania hamulców jest bardzo dogodny i skuteczny i maszyniści uciekają się do niego częściej i chętniej, aniżeli do miarkowania przypływu pary. Pomimo, że smoczek dla hamulców parowozu i tendra jest znacznie mniejszy, niż dla hamulców wagonowych, zawsze jednak te pierwsze działają wcześniej, energiczniej i skuteczniej od ostatnich, jak to uwidoczniają wskazania próżniomierzy. Rozrzedzenie powietrza w przyrządach wagonowych jest zawsze o 30% i więcej słabsze, niż w przyrządach parowozu i tendra— i przytem podlega ciągłym zmianom. Skazówka próżniomierza wagonowego waha się ciągle, gdy przeciwnie skazówka próżniomierza przy hamulcach parowozu i tendra, doszedłszy raz do pewnego *maximum*, pozostaje na niem stale. Wszystkie te niedostatki można i nawet należy przypisać jedynie niedostatecznej szczelności połączeń wężów gumowych i stosunkowo znacznej ich liczbie w grupie hamulców wagonowych. Niedostateczna szczelność tych połączeń stanowi słabą stronę systemu. Władanie hamulcem jest bardzo uproszczone, a potrzebnej do tego wprawy nabywa się bardzo łatwo.

Dzięki wybitnej zalecie prostego regulowania, łatwem jest przy dobrej woli i pewnej uwadze uniknąć przy zatrzymaniu pociągu wstrząśnień i uderzeń, które tak dotkliwie uczuwać się dają jadącym, przy hamulcach innych systemów.

Wskażę tu praktyką wyrobione następujące prawidło: aby gładko i bez wstrząśnień zatrzymać pociąg, należy zaczynać odhamowywanie przed zupełnem zatrzymaniem się pociągu,— tak, aby koła parowozu mogły zrobić jeszcze co najmniej pół obrotu przy zluzowanych już klocach.

System *Smith-Hardy'ego* szczególnie nadaje się do codziennego prawidłowego ruchu. Berlińska kolej miejska, uwzględniając te tak znakomite zalety, zaopatrzyła cały swój tabor osobowy w hamulce tego systemu. Chcąc przytem osięgnąć jeszcze szybsze działanie hamulców, dała im rury przewodowe o przecięciu dwa razy większem niż to projektowali wynalazcy i niż przyjęto na kolejach austryackich. W celu zaś uniknięcia znacznej średnicy połączeń kauczukowych, użyto zamiast jednej (jak to jest na austryackich i innych drogach) dwóch rur przewodowych, ale o dwa razy mniejszej średnicy—i to jedną u prawego, a drugą u lewego bufora,—przy czem zyskuje się jeszcze tę dogodność, że dla łączenia tych rur nie potrzeba już wchodzić pomiędzy wagony, a wykonać to można bardzo wygodnie, stojąc po boku toru.

Ze wszystkich części składowych tego hamulca, zużywają się stosunkowo dość szybko, tylko następujące: *a*) rury kauczukowe służące dla połączenia wagonów i *b*) przepony cylindrów hamulcowych. Wszystkie zaś inne części, albo pozostają bez ruchu, albo też mają ruch powolny i małoznaczący,— a więc i zużycie się ich jest prawie żadne.

Rury łączące wyrabiane są z dobrego kauczuku wulkanizowanego, przewarstwowanego płótnem i mają wstawioną (pomiędzy płótnem a kauczukiem) sprężynę spiralną z drutu żelaznego lub stalowego, tak jak się to praktykuje dla kiszek przy sikawkach ogniowych. Rury takie okazują się dostatecznie wytrzymałemi, a z wyjątkiem wypadkowych uszkodzeń, mogą służyć bardzo długo,— gdyż ciśnienie jakiemu podlegają podczas działania hamulca, rzadko przewyższa ½ atmosfery, a przez całą resztę czasu rurki nie są wystawione na żadne parcie. Oglądałem rury, które po pięcioletniem użyciu były jeszcze zupełnie dobre i zdatne do dalszej posługi. Koszt więc wymiany rur kauczukowych jest małoznaczący.

Przepony mogą być robione ze skóry, lub z kauczuku wulkanizowanego. *Hardy* utrzymuje, że skórzane są lepsze i takie też są w użyciu na przeważnej liczbie dróg. Francuska droga Północna jest innego zdania i używa przepon tylko kauczukowych. Przepony skórzane, należycie wykonane, mogą służyć około czterech lat, a nawet i dłużej. Przygotowuje się takowe nie za pomocą prasowania (jak np. kubełki pomp ssących), gdyż przez to układ tkanki włóknisty przeszedłby w ziarnisty, na czem by ucierpiała znacznie sprężystość i giętkość skóry,— a tylko za pomocą wyklepywania młotkami, przechodząc cały szereg operacyj. Tym sposobem przygotowana w Wiedniu przepona kosztuje około pięciu guldenów. Dla lepszej konserwacyi w stanie czynnym, należy takowe przepony przynajmniej raz na rok starannie oczyścić i wysmarować odpowiednim tłuszczem.

II. Hamulce ciągłe Westinghouse'a.

System ten hamulców o powietrzu ścieśnionem w ostatnich czasach pozyskał także liczne i doniosłe ulepszenia, o których przedewszystkiem wspomnimy tu w krótkości. Główną część składową stanowi tu klapa potrójna (triple valve), która stosownie do potrzeby, albo wpuszcza powietrze ścieśnione do cylindrów hamulcowych, albo wypuszcza to powietrze nazewnątrz,—albo wreszcie reguluje siłę nacisku kloców hamulcowych. Oczywiście więc, zepsucie tej głównej części składowej pociąga za sobą zastój w działaniu całego systemu.

Klapa o której mowa stanowi organ dość złożony, którego rewizya i naprawa są bardzo trudne, tak z powodu że umieszczony jest pod wagonem przy cylindrze hamulcowym, a więc w miejscu trudno dostępnem, jak również i dla kłopotliwej rozbiórki na części. W takich więc warunkach wymaga się od tego organu doskonałej konstrukcyi, w wysokim stopniu dokładnego wykończenia, aby mieć pewność prawidłowego bezzawodnego jego działania. Tymczasem ustrój tej klapy, taki, jaki się przedstawiał w r. 1878 na ostatniej wystawie paryskiej, dalekim był jeszcze od odpowiedzenia trudności zadania. W skład klapy potrójnej wchodziły sprężyny spiralne i różne drobne części, które, aby działały pewno, musiały być z matematyczną ścisłością przypasowane, a oprócz tego nie zwrócono należytej uwagi na pewne okoliczności czysto praktycznej natury, np. że w dolnej części skrzynki owej klapy zbierała się woda ze skraplającej się pary wodnej powietrza, a zamarzając w zimie, przeszkadzała działaniu klapy i t. p. W skutek tego wszystkiego, dość często zdarzały się wypadki psucia się klapy. *Westinghouse*, uznając sam te niedokładności, zwrócił całą swą uwagę na ten ważny organ i dokonał w nim wielu ulepszeń. Dziś, sprężyny spiralne, jako niepewne w działaniu, odrzucono zupełnie,—klapa potrójna nie stanowi już dwóch części, jak było dotąd, a tylko jedną całość. W celu zaś, aby regulowanie siły nacisku kloców było dokładniejszem i praktycznie łatwiejszem do wykonania, dodany został jeszcze jeden mały tłoczek w korpusie suwaka, rozdzielającego ścieśnione powietrze. Ulepszenia te sprawiły, że klapa potrójna jest teraz znakomicie prostszego ustroju, mniej często podlega uszkodzeniom i wybornie spełnia zadanie regulowania siły nacisku kloców. Pomimo jednak tych ulepszeń, z zupełną słusznością organ ten uważany jest jako słaba strona systemu, nie spełniający całkowicie w praktyce swego zadania.

Wzmiankowane ulepszenia pociągnęły za sobą odpowiednie zmiany i w ustroju kurka hamulcowego (robinet à soupapes du mécanicien), umieszczonego w budce maszynisty. Początkowo, kurek ten był względnie prostego ustroju — i służył do łączenia głównego przewodu powietrznego, albo z głównym zbiornikiem zgęszczonego powietrza, albo też z powietrzem zewnętrznem, lecz regulowanie ciśnienia powietrza w cylindrach, konieczne dla miarkowania siły nacisku kloców, w praktyce dawało się osiągnąć z trudnością. Najnowszy ustrój kurka, o którym mowa, jest już więcej złożony, ale też i doskonalszy. Kurek ten, oprócz dwóch tylko co wymienionych czynności, służy jeszcze do zupełnie stopniowanej zmiany ciśnienia powietrza w cylindrach,—a oprócz tego jest jeszcze osobna zastawka, za pomocą której można w głównym zbiorniku utrzymać zawsze parcie o $^3/_4$ atmosfery wyższe niż

w głównym przewodzie. Taka przewyżka w ciśnieniu okazuje się bardzo pożyteczną przy zwolnianiu hamulców.

Ograniczamy się na tych pobieżnych wzmiankach, gdyż szczegółowe opisy znajdują się w broszurach wydanych przez Towarzystwo *Westinghouse'a* i hojnie rozsyłanych wszystkim drogom żelaznym,— a przejdziemy wprost do naszych osobistych spostrzeżeń nad działaniem hamulca tego systemu w praktyce.

Odbyłem wielokrotne przejażdżki po kolei obwodowej w Paryżu, na której z powodu gęstych przystanków trzeba się często uciekać do hamulca,— po linii do St.-Germain, gdzie z powodu znacznego wzniesienia, z powrotem potrzeba pociąg spuszczać na hamulcach— i po głównej linii francuskiej d. ż. Zachodniej. Na wszystkich tych liniach wyłącznie system *Westinghouse'a* jest zastosowany.

Pod St.-Germain wzniesienie wynosi 0.032 na długości blisko 2 klm.,—prowadząc z takowego pociąg na hamulcach, okazało się możliwem utrzymać szybkość biegu zastosowaną do rozkładu jazdy. Siła nacisku klocków okazuje się proporcyonalną do stopnia prężności powietrza w przewodzie głównym. Normalnie, podtrzymuje się takową prężność w głównym przewodzie na 4 do 5 atmosfer, - w głównym więc zbiorniku wynosi ona od 4$^3/_4$ do 5$^3/_4$ atmosfer. Przy spuszczaniu się ze wzniesienia, prężność zmniejsza się stopniowo do 2$\frac{1}{2}$ atmosfer,— zmniejszenie się więc prężności w głównym przewodzie, w porównaniu z normalnem, wyniesie od 2$\frac{1}{2}$ do 1$\frac{1}{2}$ atmosfery.

Przytoczony dowód, z powodu małej długości spadku, może się wydać nie dość przekonywającym,— powołamy się tu przeto jeszcze na wyniki prób, dokonanych również na francuskiej drodze Zachodniej, pomiędzy stacyami Ifs i Fecamp. Odległość między temi stacyami wynosi 8 klm., przy utrzymaniu prawie stałego spadku 0.018 na długości około 6 klm. Na rysunku (tabl. VII) podany jest profil drogi,— rzędne przedstawiają prędkość w rozmaitych punktach notowaną podług tachymetru, a wykreślone krzywe wyrażają zmiany w szybkości biegu pociągu. Jedna z nich, oznaczona N. 1 odnosi się do wypadku, gdy pociąg szedł po spadku o ręcznych hamulcach, a druga oznaczona N 2 wyraża tenże przebieg przy zastosowaniu hamulca *Westinghouse'a.* Z rysunku widzimy, że w tym ostatnim wypadku dało się utrzymać prędkość biegu pociągu prawie stałą, a w każdym razie nierównie jednostajniejszą niż przy hamulcach ręcznych. Regulowanie odbywa się przez poruszanie rączki kurka hamulcowego.—potrzebną jest jednak do tego pewna wprawa i pewna pilność.

W zwykłych warunkach, gdy niema takich spadków, wprawianie w ruch hamulca jest daleko łatwiejsze i nie wymaga ani tak wielkiej wprawy, ani szczególnej pilności. Dla zatrzymania pociągu na stacyi, jest zupełnie dostatecznem zmniejszyć ciśnienie w rurach o jedną lub półtory atmosfery. Bardzo ważnem jest jednak, posiadanie wprawy w tem, aby zatrzymanie pociągu nie było połączone z silnem wstrząśnieniem. Wprawni maszyniści wykonywują zatrzymanie pociągu następującym sposobem: ciśnienie powietrza w głównym przewodzie zmniejszają stopniowo, np. jeżeli pierwotne wynosiło 4 atm., to zmniejszają takowe do 3$\frac{1}{2}$,— następnie kurek hamulcowy stawiają w położeniu biernem, t. j. takiem, przy którem w przewodzie powietrznym utrzymuje się ciśnienie niezmienne 3$\frac{1}{2}$ atm.,— dalej, po kilku chwilach, znowu zmniejszają ciśnienie o $\frac{1}{2}$ atm. i znowu stawiają kurek w położeniu biernem i t. d., doprowadzając zwykle ciśnienie w rurach do 2$\frac{1}{2}$ atm., co się i okazuje zupełnie dostatecznem. Gdy się szybkość na tyle zmniejszyła, że pociąg już prawie staje, wtedy zwalnia się hamulec zupełnie, tak, aby koła parowozu zrobiły jeszcze pół obrotu po odhamowaniu.

Tym sposobem, system *Westinghouse'a* w dzisiejszym swym stanie, okazuje się zupełnie dogodnym w zastosowaniu, nietylko dla regularnego codziennego ruchu, lecz i w takich razach, gdy jeździć wypada po znacznych i długich spadkach.

Podamy tu jeszcze kilka spostrzeżeń z praktyki, odnoszących się do urządzenia hamulców tego systemu. Powietrze atmosferyczne zawiera w sobie zawsze mniejszy lub większy procent wilgoci. Przy ściśnieniu do sześciu lub więcej atmosfer, wilgoć ta osiada w przyrządach pod postacią wody. Ważnem więc jest bardzo odprowadzić takową w porę, zanim by mogła zamarznąć. Woda ta zbiera się przedewszystkiem w głównym zbiorniku powietrznym,— potrzeba go więc zaopatrzeć w osobny kran odprowadzający.

Zbiornik, o którym mowa, posiada zwykle znaczne wymiary, tak, że dogodne jego pomieszczenie przy parowozach teraźniejszych typów, staje się niełatwem. W obecnym więc czasie, na drogach francuskich, zamiast jednego dużego, dają dwa zbiorniki mniejszych wymiarów, łącząc je pomiędzy sobą za pomocą rurki. Powietrze pompuje się do jednego z nich, a drugi łączy się z głównym przewodem powietrznym. Przytem zyskuje się tę dogodność, że się woda skrapla zaraz w pierwszym zbiorniku i że powietrze rozprowadzane do przyrządów wagonowych jest więcej suche, a więc i mniej wilgoci osadza w różnych ich częściach. Wzmiankowane zbiorniki umieszczane są zwykle jeden z prawej, a drugi z lewej strony parowozu.

Dla utrzymania w zbiornikach i rurach potrzebnego ciśnienia powietrza, pompa powietrzna musi wciąż pracować, zwłaszcza przy częstych przystankach, jak to ma miejsce na paryskiej drodze obwodowej. Tymczasem na głównej linii, przy większych odległościach pomiędzy stacyami, pompa ma mniej do roboty. Straty ciśnienia, z powodu niedostatecznej szczelności połączeń, są także dość znaczne, a jednak nieuniknione, gdyż niepodobna prawie dojść jest do tego, aby połączenia mogły być utrzymane zupełnie szczelnemi, przy wysokiem wewnętrznem ciśnieniu, obok koniecznego warunku łatwej i szybkiej manipulacyi łączenia i rozłączania rur. Mając na względzie te straty, wzbronionem jest maszynistom wstrzymywać działanie pompy; zdarza się także czasami, że pompa sama przez się przestaje działać, gdy z jednej strony prężność pary w kotle spada a z drugiej ciśnienie powietrza w zbiorniku zwiększa się. Dla niedopuszczenia tego wypadku, nakazanem jest maszynistom utrzymywać stale w kotle parowozu ciśnienie pary zbliżone do normalnego. Zdarza się także, że przy normalnem ciśnieniu pary w kotle, ciśnienie powietrza w zbiorniku dotyla się zwiększy (z powodu np. małego przypadkowego upływu powietrza), że pompa sama się zatrzyma. Wzbronionem więc jest maszynistom, podczas prowadzenia pociągu, odcinać przypływ pary do cylindra parowego pompy powietrznej.— gdyż w następstwie, przy niezatamowanym przypływie pary, pompa sama przez się zacznie znowu działać, jak tylko ciśnienie powietrza w zbiorniku z jakichbądź powodów się zmniejszy.

Na francuskiej d. ż. Zachodniej przeznacza się maszynistom, na poruszanie pompy na drodze obwodowej, 1 kgr. węgla na 1 klm. drogi z pociągiem,— a na jazdę po głównej linii $\frac{1}{2}$ kgr. na 1 klm. Gdy więc wydatek węgla na 1 pociągo-kilometr, na samą właściwą jazdę wynosi około 8 kgr., to wydatek węgla na obsłużenie hamulca *Westinghouse'a* stanowić będzie od 12% do 6% ogólnego wydatku paliwa.

Hamulce *Westinghouse'a* są dotyla złożone, że dla utrzymania ich w należytym stanie, oprócz bardzo uważnego i bardzo starannego obchodzenia się z nimi, potrzebnym jest osobny personel robotników, nadzorców, a nawet osobny oddział w warsztatach dla uskuteczniania napraw. Ten ostatni dlatego zwłaszcza jest konieczny, że dla naprawy i wyrobu oddzielnych części składowych tego hamulca, potrzebne są specyalne przyrządy, narzędzia i szablony,— potrzebny jest także osobny przyrząd dla sprawdzania, czy nowo zrobione, lub naprawione części dobrze działają. Przyrząd ten składa się z parowej pompy powietrznej i zbiornika, do którego wtłacza się powietrze,— takiego zupełnie, jak przy hamulcach. Naprawiony cylinder hamulcowy, potrójna klapa, lub jaka bądź część składowa, łączy się z tym przyrządem i wyprobowuje właściwym sposobem.

Najczęściej podlegają zepsuciu: *a)* pompa powietrzna, a szczególnie tłok i mechanizm rozdzielający parę,— *b)* rury kauczukowe, a zwłaszcza samostworne ich połączenia, które z powodu bardzo częstego psucia się zarzucone zostały obecnie na d. ż. Zachodniej (rury kauczukowe trwają nie dłużej nad dwa lata), — *c)* tłoki cylindrów hamulcowych należy rewidować przynajmniej co pół roku.

Klapy potrójne potrzebują naprawy stosunkowo rzadziej,—należy tylko od czasu do czasu rozbierać je dla oczyszczenia, co jednak jest i ambarasownem i kosztownem.

Przed każdem wyprawieniem pociągu, należy hamulce wyprobować.

Na francuskiej d. ż. Południowej w Bordeaux, aby z pociągu ustawionego przy peronie, nie wyjmować jakiego wagonu, dla wadliwości przy nim hamulca, wyznaczono osobną linią, z ustawionym przyrządem do probowania hamulców. Przyrząd ten składa się z wielkiego żelaznego zbiornika na ścieśnione powietrze i z pompy powietrznej, które tu zastępują główny zbiornik powietrzny i pompę, znajdujące się na parowozie. Pociąg, w należytym już składzie, ustawia się na tej linii i rura od hamulców łączy się ze wspomnionym zbiornikiem, zawierającym powietrze pod ciśnieniem do 7 atm. Przy tym zbiorniku jest i kurek hamulcowy. Poczem napełnia się tem ścieśnionem powietrzem wszystkie cylindry wagonów i za pomocą kurka hamulcowego bada się stan hamulców.

W końcu wspomnimy jeszcze, że francuska d. ż Zachodnia zastosowała także obecnie do pociągowej sygnalizacyi, zamiast elektryczności, powietrze ścieśnione znajdujące się w przyrządach hamulcowych *Westinghouse'a*. W tym celu, w każdym przedziale wagonu dorobiono stosowny przyrząd, za pomocą którego każdy pasażer ma możność wprawić w działanie znajdującą się na dachu wagonu gwizdawkę, wydającą świst dostatecznie silny, dla zwrócenia nań uwagi obsługi pociągowej. *Maciej Paszkowski.*

OTWORY MAŁYCH MOSTÓW

LUB

RUR ŻELAZNYCH

NA STRUMIENIACH I PAROWACH.

(Dokończenie).

Rury. Rozumując w podobny sposób, jak poprzednio, zdać sobie można sprawę z największego podporu wód przed rurą, danej średnicy, podczas ich spływu przez tęż rurę. Zanim rura została zupełnie zanurzona, to jest, nim poziom wód przed rurą dosięgnął wysokości równej średnicy rury, działa ona jako kanał otwarty. Oznaczywszy przez:

D — średnicę rury,

Θ' — czas trwania podnoszenia się poziomu wód przed rurą, od wysokości $H=0$ do $H=D$,

V' — objętość odpowiadającą wysokości $H=D$,

V — objętość wszystkich wód zebranych przed rurą z całej powierzchni zlewnej,—

przypuścimy że kiedy na zebranie objętości V potrzeba Θ czasu, to na zebranie objętości V' będzie potrzeba czasu:

$$\Theta' = \frac{V'}{V}\,\Theta.$$

Za wydajność q na sekundę przepływu rurą, w tym pierwszym okresie jej działania, przyjąć można, podobnie jak przy otworach prostokątnych, $^2/_3$ objętości walca, mającego za podstawę powierzchnię koła o średnicy D, a za wysokość:

$$u = \sqrt{\frac{RI}{A}};$$

gdzie: $R = \frac{\pi D^2}{4\pi D} = \frac{D}{4}$,

I — spadek na jednostkę długości rury,

$$A = \alpha\left(1 + \frac{\beta}{R}\right).$$

Spółczynniki zaś α i β dla ścian ścian gładkich, za jakie uważać można ściany wewnętrzne rury, są według *Bazin'a*:

$$\alpha = 0{,}00019, \quad \beta = 0{,}07.$$

Będzie więc, oznaczając przez n odpowiedni spółczynnik, który można przyjąć jako równy 0,62,

$$q = 0{,}62 \times {}^2/_3\ \frac{\pi D^2}{4}\sqrt{\frac{DI}{4A}} \quad \ldots\ldots \quad (8).$$

Objętość V' odpowiadająca wysokości $H=D$, wyznaczy się z pomocą równania (7), czyniąc w niem $x=D$.

Znając V', wyznaczymy Θ' a tem samem $V'' = \Theta' q$,— następnie:

$V_2 = V - V''$ — objętość wód pozostałych w pierwszym okresie działania rury — i

$\Theta_1 = \Theta - \Theta'$ — czas pozostały do spływu w następnym okresie.

Dla obliczenia prędkości przepływu w tym drugim okresie, użyję wzoru podanego przez *Dupuit'a*: $u = 51\sqrt{\frac{DI}{4}}$, wzoru bardzo prostego i dającego wypadki dostatecznie przybliżone w podobnych razach. We wzorze tym oznacza:

D — średnicę rury,

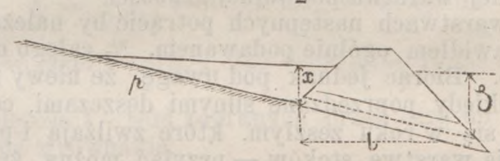
I — ciążenie na jednostkę jej długości.

A jeżeli: x oznacza wysokość poziomu wody przed rurą,

l — jej długość,

i — spadek na jednostkę długości, — to ciążenie całkowite na środek wylotu będzie:

$$\xi = x + li - \frac{D}{2};$$

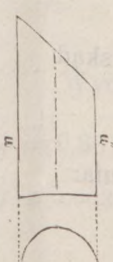


Rys. 5.

ciążenie zaś I na jednostkę długości:

$$I = \frac{2x + 2li - D}{2l},$$

a $$u = 51\,\frac{\sqrt{D}}{2\sqrt{2l}}\,\sqrt{2x + 2li - D}.$$



Rys. 6.

Wydajność zaś q w drugim okresie, da się wyrazić objętością walca ściętego, którego podstawą jest koło o średnicy D, a wysokością średnią $\frac{u' + u''}{2}$, gdzie u' oznacza prędkość u wylotu przy wysokości $x=D$, a u'' — takąż prędkość odpowiadającą najwyższemu wzniesieniu x podczas trwania przepływu. Zatem, oznaczając przez n spółczynnik ścieśnienia, będzie:

$$q_1 = \frac{51\, n\, 2\, \pi\, D^{5/2}}{16\sqrt{2l}}\left(\sqrt{2x + 2li - D} + \sqrt{2li + D}\right),$$

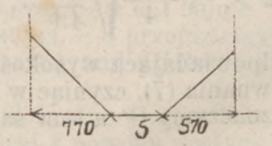
a czyniąc $n = 0{,}62$:

$$q_1 = \frac{6{,}18}{\sqrt{2l}}\, D^{5/2}\left(\sqrt{2x + 2li - D} + \sqrt{2li + D}\right) \quad . (9).$$

Otrzymawszy q_1, wyznaczymy objętość $V'_2 = \Theta_1\, q_1$, jaka spływa w drugim okresie, a następnie $V_3 = V_2 - V'_2$, to jest objętość wód pozostałych w końcu drugiego okresu. Jeżeli przyjęta wysokość x, wstawiona w równanie (7), daje na V wartość równą V_3, lub bliską, to obrana wartość na x jest właściwą; w przeciwnym razie przyjąć należy inną, mniejszą lub większą. Znając zaś x, obliczy się prędkość *maximum*, ze wzoru:

$$u = 51\sqrt{\frac{DI}{4}}.$$

Przykłady. W dolinie, której zlewnia ma 6,7 klm. kw., profil średni poprzeczny jest jak na rys. 7 ze spadkami stoków, lewego 0,0126, a prawego 0,023, długość wynosi



Rys. 7.

5 klm., spadek podłużny średnio—0,008,—znajduje się mostek otworu 2 m. Spadek dna pod mostem jest 0,001. Idzie o wyznaczenie najwyższego podniesienia się wody w skutek ulewy trwającej godzinę i dającej 0,066 m. opadu na 1 m² zlewni. Wysokość tę opadu przyjmuję na zasadzie spostrzeżeń czynionych w Obserwatoryum warszawskiem.

Objętość wód zbierających się w dolinie, jeżeliby wszystkie spłynąć tam miały, byłaby: $V=0{,}066\times1345\times\times5000$,—ale tak nigdy nie jest. Jeżeli ulewa przychodzi nagle po suszy i znacznych upałach, co zawsze prawie ma miejsce, to zanim się wytworzy pierwsza warstwa zlewna u wierzchołka stoku, której grubość zależną jest oczywiście od większej lub mniejszej spadzistości stoku, od większej lub mniejszej przenikliwości jego powierzchni— i którą to grubość przyjąć można na ziemiach zwyczajnych, nieskalistych i przy spadkach nie przechodzących 0,1, na 0,005 m.,— jak to już przypuściliśmy, przez ten czas wsiąka w ziemię, co najmniej warstwa podwójnej grubości.

W warstwach następnych potrącić by należało, zgodnie z prawidłem ogólnie podawanem, $^3/_7$ całego opadu pozostałego. Biorąc jednak pod uwagę, że ulewy nagłe bywają niekiedy poprzedzane silnymi deszczami, co właśnie zdarzało się w roku zeszłym, które zwilżają i przenikają wierzchnią warstwę stoków,— przyjąć można, że z opadu całkowitego h, wsiąka lub zostaje powstrzymane w biegu różnemi przeszkodami, jak trawy, kamienie, liście lub korzenie, $^3/_7\,h$,— a $^4/_7\,h$ spływa do mostu, tak warstwą pierwszą jak i następnemi.

Objętość więc V będzie:

$$V = {}^4/_7 \times 5000 \times 1345 \times 0.066 = 253\,628.$$

Stosując równanie (2), mamy w niem: $h = 0{,}066$, $I = 0{,}0126$, $T = 3600$, $l = 770$,— co daje:

$$y^3 = 0{,}000000001927\,\frac{770}{\sqrt{0{,}0126}} + (0{,}005)^3,\quad\text{skąd}$$

$$y = 0{,}0477.$$

Czas t' spływu tej warstwy mamy z równania:

$$t' = \frac{T}{h}\,(y - y_0) = 2288 \text{ sekund.}$$

Wydajność więc q' lewego stoku będzie:

$$q' = \frac{0{,}005 + 0{,}0477}{2} \times \frac{770}{2288} = 0{,}0841.$$

Znajdziemy podobnie na prawym stoku: $y = 0{,}0469$, $t''=2018$, $q''=0{,}0071$,— zatem wydajność obu stoków jest:

$$q = q' + q'' = 0{,}0112.$$

Średni czas spływu będzie:

$$t_1 = \frac{t' + t''}{2} = 2144 \text{ sekund.}$$

Prędkość średnia na lewym stoku byłaby, według tego:

$$\frac{770}{2288} = 0{,}33 \text{ m., a na prawym:}$$

$$\frac{570}{2018} = 0{,}287 \text{ m.}$$

Szukajmy teraz prędkości spływu masy q w łożysku doliny za pomocą równania:

$$q = \Omega u \quad\text{i}\quad u = 20\sqrt{IR}\;\ldots\ldots\;\text{(b)},$$

w których Ω jest powierzchnia zwilżona.

Otóż, jeżeli h' jest wysokość wody spływającej łożyskiem, to profil poprzeczny daje:

$$\Omega = (2B + ah')\,h'.$$

Obwód zaś zwilżony χ będzie:

$$\chi = B + ah,\text{—}$$

zatem promień średni:

$$R = \frac{\Omega}{\chi} = \frac{2B + ah'}{2(B + ah')}\,h' = \frac{(10 + 121{,}7\,h')}{2\,(5 + 121{,}7\,h')}\,h'.$$

$h' = 0{,}016$ daje $u = 0{,}224$ i czyni zadosyć równaniom (b).

Czas spływu doliną będzie więc:

$$t_2 = \frac{5000}{0{,}224} = 22727,$$

a całkowity czas spływu

$$\Theta = T - \frac{T}{h}\,0{,}005 + t_1 + t_2 = 27425 \text{ sekunnd.}$$

Zastosujmy teraz wzór (6), w którym: spółczynnik ściśnienia $m = 0{,}85$,— otwartość mostu $b = 2{,}00$,— spadek jego dna $I = 0{,}001$, — $\Theta = 27425$, — $V = 253628$,— $\alpha = 0{,}00024$, — $\beta = 0{,}25$.

Przypuszczając *maximum* podporu $H = 2{,}70$, wypada na objętość jaką most przepuszcza w ciągu sekundy:

$$q = 4{,}97.$$

Zatem przez czas Θ most przepuści:

$$V_1 = \Theta\,q = 135\,282.$$

Pozostała więc objętość przed mostem, jest:

$$V' = V - V_1 = 253\,628 - 135\,282 = 118\,306.$$

Wstawiając wartość tę za V w równanie (7) i rozwiązując je względem x, znajdujemy:

$$x = 2{,}64.$$

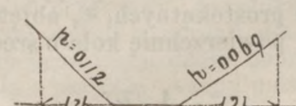
Obraną więc wartość na h uważać można za właściwą.

Gdybyśmy zamiast stosowania wzoru (6) wyrazili q przez:

$$q = 0{,}9\,9\,\eta\cdot q\cdot m\sqrt{\frac{bh}{(b+2h)}\,\frac{I}{A}},$$

otrzymalibyśmy $q = 4{,}71$.

Przykład 2 (rys. 8). Powierzchnia zlewni wynosi 375 000 m², długość doliny— 1000, jej spadek $p = 0{,}0275$, h=0,066 m., T=3600 sekund. Chodzi o wyznaczenie otworu b, przy którym by *maximum* prędkości średniej pod mostem nie przechodziło 4 m. na sek.



Rys. 8.

Mamy $V = {}^4/_7 \times 0{,}066 \times 375\,000 = 14143$ m³. Stosując wzór (2), mamy na lewym stoku: $l = 136$, $I = 0{,}112$; będzie więc:

$$y^3 = 0{,}000000001927\,\frac{136}{\sqrt{0{,}112}} + (0{,}005)^3;\ \text{stąd}$$

$$y = 0{,}00966.$$

Czas spływu $t' = (y - y_6)\,\dfrac{T}{h} = 240$ sek.

Wydajność $q' = \frac{1}{2}(y + y_0)\frac{l}{l'} = 0,00415$ m³.

Na prawym stoku, będzie:

$$y_3 = 0,01134,$$
$$t'' = 347,$$
$$q'' = 0,00398.$$

Więc: $q = q' + q'' = 0,00414,$

$$t_1 = \frac{t' + t''}{2} = 293 \text{ sek.}$$

Prędkość spływu łożyskiem doliny masy q wyznaczyć by należało za pomocą równań:

$$q = \Omega u \quad \text{i} \quad u = 20\sqrt{RI}.$$

Stosując je jednak widzi się, że nawet przy wysokości *minimum* 0,005, przypuszczonej dla warstwy spływnej, prędkość u pomnożona przez powierzchnię Ω daje iloczyn większy od q. Przyjmując jednak wartość na $u = 0,23$, odpowiadającą wysokości 0,005, jako prędkość spływu w dolinie, otrzymamy czas spływu $t_2 = \frac{1000}{0,23} = 4347$ sekund.

Całkowity więc czas spływu jest:

$$\Theta = 3600 - 273 + 293 + 4347 = 7984 \text{ sekund.}$$

Działania liczebne przy zastosowaniu wzoru (6) pokazują, że przy otwartości $b = 2$, podpór wód przed mostem dosięga wysokości, przy której prędkość na jego dnie jest większa od naznaczonego *maximum*.

Przypuszczając $b = 3$, wypada;

$$\frac{m b^2 \sqrt{\frac{I}{a}}}{\sqrt{2b+1}} = 31,12, - A = \frac{b^2 + b}{2b+1} = 1,714, - E = \frac{0,25 b^2}{2b+1} = 0,321.$$

$$\frac{A + 2\sqrt{E}}{2} = \frac{2,830}{2} = 1,415;$$

a następnie wzór (6), przyjmując $H = 0,29$, daje 1,836 m³. W ciągu zatem 7984 sekund most przepuściłby objętość $V_1 = 13915$ m³. Objętość V_1 wód pozostałych przed mostem byłaby: $V_1 = V - V' = 14143 - 13915 : 228$.

Z równania zas (3):

$$x^3 = \frac{B}{a} x^2 - \frac{2p}{a} V = 0,$$

w którem $x = 029$, $B = 64$, $a = 23,39$, $p = 0,0275$, wypadłoby $V = 112$.

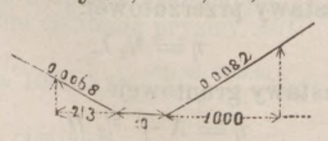
Wysokość zatem $H = 0,29$ jest za mała.

Przypuszczając zaś $H = 0,30$, otrzymuje się $V' = 14658$, to jest więcej aniżeli objętość całkowita $V = 14243$, co wskazuje, że $H = 0,30$ jest za wielkie. Przyjmując jednak tę ostatnią wartość, *maxtmum* prędkości średniej u będzie:

$$u = \sqrt{\frac{0,30 \times 3,00}{3,6 \times N} 0,0275},$$

co daje, według tablic *Bazin'a*, $u = 3,70$.

Przykład 3. Jaka będzie prędkość średnia *maximum* u wylotu rury o średnicy 0.71 m. (1/3 sażenia ros.) przepuszczającej wody zlewni, której powierzchnia wynosi 1 223 000 m², długość łożyska doliny—975 m., jej spadek—0,005, długość rury $l = 20,00$ m., jej spadek $I = 0,003$, profil poprzeczny średni jak na rys. 9, $h = 0,066$, $T = 3600$. Będzie więc:



Rys. 9.

$$V = {}^4/_7 \times 0,066 \times 1223000 = 46107.$$

Na lewym stoku:

$$y^3 = 0,000000001927 \frac{l}{\sqrt{0,0068}} + (0,005)^3, \text{ skąd:}$$

$$y = 0,017,$$

$$t' = (0,017 - 0,005)\frac{T}{h} = 660 \text{ sek.,}$$

$$q' = \frac{1}{2}(y + y_0)\frac{l}{t'} = \frac{1}{2}(0,017 + 0,005)\frac{213}{660} = 0,00383.$$

Na prawym stoku będzie:

$$y = 0,0278,$$
$$t'' = 1227 \text{ sek.,}$$
$$q'' = 0,0133.$$

Więc $t_1 = \frac{t' + t''}{2} = 944$ sek.,

$$q = q' + q'' = 0,01713 \text{ m}^3.$$

Przypuszczając, że wysokość warstwy spływającej doliną jest $x = 0,013$, wartość ta daje $u = 0,144$ i sprawdza równania:

$$q = Su \quad \text{i} \quad u = 20\sqrt{RI}.$$

Czas t_2 spływu doliną będzie więc:

$$t_2 = \frac{975}{0,144} = 6618 \text{ sek., a następnie:}$$

$$\Theta = 3600 - 273 + 944 + 6618 = 10889 \text{ sek.}$$

Objętość V' wód zebranych przed rurą do wysokości D, wypada z równania:

$$x^3 + \frac{B}{a} x^2 - \frac{2p}{a} V' = 0, \text{ w którem:}$$

$$x = D = 0,71, \quad a = 267, \quad p = 0,005$$

i które daje: $V' = 7861.$

Czas Θ', odpowiadający tej objętości jest:

$$\Theta' = \frac{V'}{V}\Theta = 1888 \text{ sek.}$$

Wydajność q' rury w pierwszym okresie jej działania:

$$q' = 0,66 \times 0,62 \frac{\pi D^2}{4} u; \quad \text{gdzie } u = \sqrt{\frac{RI}{N}} R = \frac{\pi D^2}{4\pi D} = \frac{D}{4},$$

$I = 0,003$— i z czego wypada przy użyciu tablic *Bazin'a*:

$$u = 1,42; \text{ a następnie } q' = 0,33.$$

W ciągu zatem czasu Θ' spłynie rurą:

$$V'' = q'\Theta' = 0,33 \times 1882 = 629 \text{ m}^3,$$

i pozostanie: $V_1 = V - V'' = 46107 - 627 = 45480$ m³,

a czas $\Theta'' = \Theta - \Theta' = 10889 - 1882 = 9007.$

Obliczmy teraz q'' w drugim okresie spływu. Mamy, według wzoru (8):

$$q'' = \frac{6,18 D^{5/2}}{\sqrt{2l}}\left(\sqrt{2x + 2li - D} + \sqrt{2li + D}\right),$$

w którym $l = 20$, $i = 0,003$,— zatem:

$$q'' = 0,41\left(\sqrt{2x - 0,59} + \sqrt{0,83}\right).$$

Przypuszczając $x = 1,10$, byłoby:

$$q' = 0,893, \text{ a przez czas } \Theta' \text{ spłynęłoby:}$$

$$V_2 = q''\Theta'' = 8043 \text{ i pozostałoby:}$$

$$V_1 - V_2 = 45480 - 8043 = 37437.$$

Wartość zaś na V przy wysokości $x = 1{,}10$, byłaby według równania (6):

$$V = 36810 \text{ m}^3,$$

co pokazuje, że $x = 1{,}10$ jest zawielkie.

Czyniąc zaś $x = 1{,}08$, byłoby:

$$V_2 = q''\Theta'' = 0{,}877 \times 9007 = 7889,$$

$$V_3 = V_1 - V_2 = 37581.$$

A taż wartość na V_3, przy wysokości $x = 1{,}03$ byłaby według równania (6):

$$V_3 = 34765.$$

Zatem $x = 1{,}08$ byłoby zamałe.

Przyjmując wartość pośrednią $x = 1{,}09$, będzie:

$$u = 51\sqrt{\frac{Dl}{4}} = 51\, D^{\frac{1}{2}}\sqrt{\frac{2x+2li-D}{4l}} = 4{,}90 \text{ m}.$$

Dwa pierwsze przykłady są wzięte z danych, jakie zbierano w roku zeszłym na kolei Nadwiślańskiej, z polecenia Inspekcyi rządowej, po wypadku na drodze Kursko-Moskiewskiej. Przykład pierwszy odnosi się do zlewni pod wsią Rokitnia, o dwie wiorsty na wschód miasteczka Stężyca, o 7 wiorst przed ujściem Wieprza pod Dęblinem i o 5 wiorst od stacyi Iwangród.

Przykład drugi odnosi się do wąwozu suchego między stacyami Puławy i Klementowice.

Pod Rokitnią strumień przepływa pod koleją dwiema odnogami. Na jednej z nich jest mostek otwartości pół sażenia (1,065 m.)— a na drugiej rura żelazna takiejże średnicy. Nasyp, wraz z balastem, ma w tem miejscu 2.50 m. wysokości i był przerwany w roku zeszłym w skutek jednej z ulew w miesiącu lipcu.

Wypadki obliczenia wykazują, że wody najwyższe wznieść się mogły na 0,20 wyżej powierzchni balastu,— przerwanie więc nastąpić musiało.

Podczas tej samej ulewy wzniosły się wody w wąwozie za Puławami, gdzie jest obecnie rura o średnicy 1,06 m., do wysokości jednego blisko sażenia, czyli około 2 m. i taką też, mniej więcej, daje wysokość wzór (8).

Według instrukcyj wydanych ostatniemi czasy przez przez ministeryum komunikacyj, dla obliczania otwartości mostów, a które to instrukcye naznaczają jako *maximum* prędkości pod mostami 4 m., a w rurach 7 m.,— most pod Rokitnią mieć by powinien 4 saż., czyli 8,52 m. otwartości, a w wąwozie za Puławami 0,84 m. Obydwa te wypadki są sprzeczne z wypadkami moich obliczeń. W pierwszym bowiem razie otwartość 3 m.. a nawet 2 m. przy wyższym nasypie, byłaby dostateczną. W drugim zaś zaledwie przy otwartości $b = 3{,}00$ wypada prędkość nieprzechodząca naznaczonego *maximum*. Spadek dna strumienia pod Rokitnią w górze mostu jest wprawdzie dosyć znaczny, bo ma 0,008, ale jest trzy razy przeszło mniejszy od spadku doliny za Puławami. Spadek zaś pod mostem w Rokitni jest tylko 0,001, kiedy w drugim wąwozie jest on 0,275, to jest blisko trzydzieści razy większy. Wody też nagle spływają w tym ostatnim. Ich prędkość pod mostem przy małej nawet wysokości jest znaczna,— więc też stosunek otwartości mostu do całej powierzchni zlewnej wypadać musi większy aniżeli w pierwszym przykładzie.

Wnieść by więc wolno, iż metoda jaką wskazałem, daje wypadki bliższe prawdy. Instrukcye rządowe nie uwzględniają ani spadku dna mostu, lub rury, ani czasu spływu, t. j. dwóch czynników, zdaniem mojem, koniecznych do uwzględnienia. Zresztą, powyższe badanie dalekiem jest od rozwiązania prawdziwie racyonalnego i pożądanego—i za takie przedstawionem być nie może. Podaję je, jako rozwiązanie przybliżone, pod ocenę szerszego koła techników.

Dwie najważniejsze dane w całym rachunku, a mianowicie: stosunek wody spływającej pod mostem do całkowitej objętości wód z uważanego opadu i czas spływu wód tych doliną, oparte na hypotezach bliskich może rzeczywistości, wyznaczone by być mogły tylko z szeregu licznych doświadczeń.

Dzięki inicyatywie inżyniera *Rydzewskiego*, inspektora naczelnego dróg żelaznych, zaprowadzają się na każdym oddziale wszystkich dróg w Królestwie Polskiem, pluwiometry i tamy z przewałami w wąwozach, do mierzenia opadów deszczowych, czasu ich trwania, oraz objętości wód zbierających się w dolinie. Spostrzeżenia mają być prowadzone bardzo ściśle i zapisywane w przygotowanych do tego szematach, które już na kolei Nadwiślańskiej rozesłano inżynierom oddziałowym. *J. Grabowski.*

ZASTAWA RUCHOMA DREWNIANA,

SAMODZIAŁAJĄCA,

zaprojektowana i opisana przez

Mieczysława Szystowskiego,

Inż. kom., b. ucznia szkoły Dróg i Mostów w Paryżu.

(Dokończenie).

B) Manewra zastawy.

Celem możliwie dokładniejszego zbadania manewrów zastawy automatycznej, należy przedewszystkiem ściśle określić wpływ, jaki wywiera nieruchoma część tejże, t. j. pokład, na stan normalny rzeki tamowanej.

Wzniesienie λ zwierciadła wody górnego biefu nad grzbietem pokładu przy spuszczonych zastawach, oblicza się podług wzoru podanego wyżej. W tych razach zatem, kiedy działanie pokładu zastawy odpowiada działaniu zastawy przerzutowej, mamy:

$$Q = {}^2/_3\, \mu\, L \lambda \sqrt{2 g \lambda},$$

skąd:

$$\lambda = \left\{\frac{3Q}{2\,\mu\, L\sqrt{2g}}\right\}^{2/3}$$

albo podstawiając liczebne wartości tamy projektowanej:

$$\lambda = \left[\frac{3\ Q}{2 \,.\, 0{,}80 \,.\, 67{,}75 \,.\, \sqrt{19{,}62}}\right]^{2/3} = 0{,}033023\, Q^{2/3}\ .\ \ . \quad \text{(I).}$$

Gdy zaś działanie pokładu odpowiada działaniu zastawy gruntowej, to

$$Q = 0{,}80\ L\sqrt{2gH}\left[\frac{2H + 3X}{3}\right],$$

że zaś: $X + H = \lambda,$

więc: $Q = 0{,}80\sqrt{2g(\lambda - X)}\left[\frac{2\lambda + X}{3}\right],$

albo:

$$\left[\frac{3Q}{0{,}80L}\right]^2 . \frac{1}{2g} = (\lambda - X)(2\lambda + X)^2 = 4\lambda^3 - 3\lambda X^2 - X^3,$$

zatem dla danych naszego zadania:

$$4\lambda^3 - 3\lambda X^2 - X^3 = 0{,}00015615\ Q^2.$$

Grubość η warstwy wody przelewającej się ponad grzbietem pokładu będzie, zgodnie ze wzorami powyżej przyjętemi:

a) dla zastawy przerzutowej:

$$\eta = {}^2/_3\, \lambda.$$

b) dla zastawy gruntowej:

$$\eta = X + {}^2/_3\, H.$$

Jeżeli zastosujemy wzory powyższe dla różnych poziomów wyszczególnionych w poprzedniej tablicy, to znaj-

dziemy liczebną wartość niewiadomych wielkości λ i η, a po obliczeniu im odpowiednich prędkości V, będziemy w możności ułożyć następującą tablicę:

Nr. rozpatrywanego momentu.	Stan wody w rzece względem poziomu *WS*.	λ.	η.	V.	Uwagi.
	m.	m.	m.	m.	
1	0,00	0,4083	0,2722	1,510	według wzoru I.
2	0,50	0,7499	0,4767	2,016	
3	1,00	1,0296	0,6864	2,397	
4	1,50	1,2820	1,0213	2,497	według wzoru II.
5	2,00	1,5200	1,3467	2,265	
6	2,40	1,6630	1,5753	1,722	

Dla uwydatnienia otrzymanych rezultatów przedstawiliśmy wielkości λ, η i V na rys. 2 (tabl. I), w postaci krzywych *Dd*, *Ee*, *Ff*, wykreślonych podług przyjętych podziałek:
dla krzywej *Dd*, 2 cm. podziałki = 1,00 m.,
dla krzywej *Ee*, 2 cm. podziałki = 1,00 m.,
dla krzywej *Ef*, 1 cm. podziałki = 1,00 m.

19. Podnoszenie tarcz. Przypuśćmy, że tarcze mają być podniesione w chwili, kiedy woda dolnego biefu podniesie się do wysokości poziomu *ab*, wtedy to, na zasadzie danych powyższej tablicy, poziom wód górnego biefu zajmie położenie oznaczone linią $\alpha\,\beta$ (rys. 8). Po połączeniu koryta zastawy K z górnym biefem, siła działająca na dolną powierzchnię okienicy z dołu w górę będzie:

$$P = 1000\,L\,b\,.\,\frac{H+h}{2} = 1000\,L\,b\,\frac{2h+L\sin\omega}{2}.$$

Pionowa odległość punktu b przyłożenia powyższej siły od poziomu górnego biefu jest:

$$u = {}^2/_3\,\frac{H^3-h^3}{H^2-h^2}.$$

Ramię Bd siły P względem osi wirowania przechodzącej przez punkt B:

$$Bd = \frac{u-h}{\sin\omega} = L\,.\,\frac{u-h}{H-h}.$$

Moment siły poruszającej względem tegoż punktu B

$$M = P\,.\,Bd = 1000\,.\,L^2\,.\,b\,.\,\frac{(H+h)\,(u-h)}{2\,(H-h)},$$

albo

$$M = 1000\,.\,L^2\,.\,b\,\frac{2(H^3-h^3)-3h(H^2-h^2)}{6\,(H^2-h^2)},$$

czyli

$$M = 1000\,L^2\,b\,\frac{2H+h}{6} = 1000\,L^2\,.\,b\,.\,\frac{3h+2L\sin\omega}{6}\ \text{kgr. metr.}$$

Jednocześnie działają na okienicę siły sprzeciwiające się dokonaniu przedsięwziętego manewru, t. j. siły oporowe, z pomiędzy których wymieniamy przeważnie:
a) statyczne ciśnienie pryzmy ABC,
b) dynamiczne ciśnienie warstwy wody $BC\gamma\delta$, poruszającej się ze średnią predkością V,
c) ciężar zastawy G,
d) tarcie w zawiasach.
Algebraiczna wartość wymienionych sił oporowych może być obliczona w sposób następujący:
ad *a*) statyczne ciśnienie pryzmy ABC:

$$p_1 = 1000\,b\,L^2\,\frac{\sin\omega\cos\omega}{2}\ \text{kg.}$$

Moment tego ciśnienia:

$$m_1 = {}^2/_3\,p_1 L = 1000\,b\,L^3\,\frac{\sin 2\omega}{6}.$$

ad *b*) Na zasadzie badań *Dubuat'a* [1]) mamy:

$$V = \tfrac{1}{2}\,(U+W)$$

$$U = \left\{\sqrt{W}-0{,}165\right\}^2.$$

W tych wzorach:
V oznacza średnią prędkość wody w warstwie $BC\gamma\delta$,
U — prędkość w poziomej płaszczyźnie BC,
W — prędkość na powierzchni $\alpha\,\beta$.

Rugując z tych równań W, otrzymamy:

$$2V = U + \left\{\sqrt{U}+0{,}165\right\}^2,$$

czyli

$$V = U + 0{,}165\,\sqrt{U} + 0{,}014;$$

zakładając $\sqrt{U} = \Theta$, będzie:

$$V = \Theta^2 + 0{,}165\,\Theta + 0{,}014,$$

skąd

$$\text{Я} = -\frac{0{,}165}{2} + \sqrt{\frac{4V-0{,}027}{4}};$$

zatem

$$U = \left\{\frac{-0{,}165+\sqrt{4V-0{,}027}}{2}\right\}^2.$$

Ponieważ przy układaniu ostatnio podanej tablicy, grubość przelewającej się fali była oznaczona przez literę η, to otrzymamy wysokość słupa wody, odpowiadającego dynamicznemu ciśnieniu w płaszczyźnie BC, z równania:

$$\eta = \frac{U^2}{2g}.$$

Wyraz algebraiczny tego ciśnienia na jedną okienicę jest:

$$p_2 = 1000\,.\,b\,.\,L\cos\omega\left(\eta - \frac{U^2}{2g}\right)\text{kgr.},$$

a moment tej siły p_2 względem osi wirowania B

$$m_2 = 500\,.\,b\,.\,L^2\cos^2\omega\left(\eta - \frac{U^2}{2g}\right).$$

ad *c*) Ciężar zastaw G.

Na zasadzie ścisłego obliczenia wagi okienicy, tarczy i części żelaznych, ciężar ten wynosi:

$$G = 450\ \text{kgr.}$$

Przypuściwszy jednostajny rozkład całego materyału, to moment ciężaru zastawy względem punktu B, może być wyrażonym, z dostateczną dokładnością, przez:

$$m_3 = \tfrac{1}{2}\,G\,L\cos\omega.$$

ad *d*) Tarcie w zawiasach.

Jeżeli, dla krótkości, oznaczymy przez B oddziaływanie oporu w punkcie B, równe wypadkowej wszystkich sił działających na zastawę, wtedy wielkość siły tarcia będzie.

$$p_4 = f\,B,$$

gdzie przez f oznaczamy spółczynnik tarcia żelaza po żelazie.

Punkt przyłożenia siły tej znajduje się na powierzchni sworznia zawias, promień którego $= r_4$, zatem moment siły tarcia względem punktu B będzie:

$$m_4 = f\,B\,.\,r_4.$$

Z poprzedniego wypada, że równanie momentu, jako wypadkowego momentów sił dźwigających i oporowych może być przedstawione w następującej postaci:

$$\mathfrak{M} = M - (m_1 + m_2 + m_3 + m_4).$$

Nie ulega wątpliwości, że do podnoszenia zastaw należy przystępować w tym czasie, kiedy poziom wody górnego

[1]) *Dubuat:* „Principes d'hydraulique, t. I, str. 90, § 66.

biefu obniżył się, co najmniej, do swego normalnego wzniesienia. Dla zastawy przez nas projektowanej, rzeczona chwila leży pomiędzy N. 3 i N. 4 tablicy, i żeby się ostatecznie przekonać o możliwości w mowie będącego manewru, postaramy się dowieść automatyczności naszych zastaw przy założeniu stanu rzeki N. 4, t. j. przy warunkach niedogodniejszych. Podług tablicy, dla momentu N 4 będziemy mieli: $V = 2{,}497$ m., $\eta = 1{,}0213$ m., $\lambda = 1{,}282$ m. Podstawiając zamiast liter wartości liczebne tychże, otrzymamy:

1) dla siły dźwigającej:

$$P = 1000 \,.\, 2{,}45 \,.\, 1{,}35 \,.\, \frac{2{,}564 + 2 \,.\, 2{,}45 \sin 25^\circ 46'}{2} = 6001{,}60 \text{kgr.}$$

$$M = 1000 \,.\, 2{,}45 \,.\, 1{,}35 \,\frac{3 \,.\, 1.282 + 2 \,.\, 2{,}45 \sin 25^\circ 46'}{6} =$$

$$= 8074{,}50 \text{ kilogrametrów,}$$

$$R = \frac{M}{P} = \frac{8074{,}50}{6001{,}50} = 1{,}3434 \text{ m.,} -$$

2) dla sił oporowych:

Statyczne ciśnienie pryzmy wody ABC:

$$p_1 = 1586{,}22 \text{ kgr.,}$$

$$m_1 = 1000 \,.\, 1{,}35 \,.\, 2{,}45^2 \,\frac{\sin 51^\circ 32'}{6} = 2590.80 \text{ kgr.,}$$

$$r = {}^2/_3 \,.\, 2{,}45 = 1{,}633 \text{ m.}$$

Ciśnienie dynamiczne:

$$U = \left[\frac{-0{,}165 + \sqrt{4 \,.\, 2{,}497 - 0{,}027}}{2}\right]^2 = 2{,}2365 \text{ m.,}$$

$$p_2 = 1000.1{,}35.2{,}45 \cos 25^\circ 46' \left(1{,}0213 - \frac{U^2}{2g}\right) = 2279{,}60 \text{ kgr.,}$$

$$m_2 = 1000.1{,}35.(2{,}45 \cos 25^\circ 46')^2 \,\frac{1{,}0213 - \frac{U^2}{2g}}{2} =$$

$$= 2514{,}88 \text{ kilogrametrów,}$$

$$r_2 = \frac{L \cos \omega}{2} = 1{,}103 \text{ m.}$$

Ciężar zastawy:

$$p_3 = 450 \text{ kgr.,}$$

$$m_3 = \tfrac{1}{2}\, 450 \,.\, 2{,}45 \,.\, \cos 25^\circ 46' = 497{,}60 \text{ kilogrametrów,}$$

$$r_3 = \tfrac{1}{2}\, L \cos \omega = 1{,}103 \text{ m.}$$

Dla obliczenia sił oporowych powstałych od tarcia w zawiasach, należy wprzód znaleźć wielkość oddziaływania oporu B.

Wypadkowa S wszystkich sił działających na zastawę będzie:

$$S = P - (p_1 + p_2 + p_3),$$

czyli

$$S = 6001{,}50 - (1506{,}22 + 2279{,}60 + 450) = 1685{,}68 \text{ kgr.}$$

Moment siły S względem punktu B:

$$M_0 = 8074{,}50 - (2590{,}80 + 2514{,}88 + 497{,}60) = 2471{,}22 \text{ kgrm.}$$

Ramię tego momentu:

$$R_0 = \frac{M_0}{S} = 1{,}018 \text{ m.,}$$

zatem, oddziaływanie oporu B:

$$B = \frac{S\,(L - R_0)}{L} = \frac{1685{,}68 \,.\, 1{,}432}{2{,}45} = 790{,}35 \text{ kgr.}$$

Przyjąwszy spółczynnik tarcia żelaza o żelazo:

$$f = 0{,}31,$$

otrzymamy:

$$p_4 = f \,.\, B = 0{,}31 \,.\, 790{,}35 = 245{,}00 \text{ kgr.,}$$

$$m_4 = f\, F\, r_4 = 3{,}675 \text{ kgrm.,}$$

$$r_4 = 0{,}015 \text{ m.}$$

Na zasadzie ogólnego wyrażenia dla momentu wypadkowego, otrzymamy przez podstawienie jego liczebną wartość:

$$\mathfrak{M} = + 8074{,}50 - (2590{,}80 + 2514{,}88 + 497{,}60 + 3{,}675),$$

$$\text{czyli} \quad \mathfrak{M} = + 2467{,}545 \text{ kgrm.;}$$

to znaczy, że gdyby po połączeniu kanału zastawy z górnym biefem, chciano wstrzymać podnoszenie zastawy, potrzeba by było u krawędzi okienicy przeciwległej jej osi wirowania przyłożyć siłę pionową, równą

$$\frac{2467{,}545}{2{,}45} \sim = 1000 \text{ kgr.}$$

Otrzymany rezultat pokazuje zatem oczywiście, że w skutek działania sił dźwigających, okienice zaczną wirować około osi zawias i nareszcie zajmą położenie poziome, w którem je utrzymywać będzie pewna siła P', będąca miarą stałości mechanizmu.

Ściśle obliczyć tej siły P' niepodobna przy obecnym stanie nauki, ograniczymy się zatem rachunkiem przybliżonym. Przypuśćmy, w tym celu, że poziomy wód w obu biefach nie zmieniły swojego położenia po dokonanem podniesieniu zastaw. Na zasadzie tego przypuszczenia, działa na dolną powierzchnię okienicy siła (rys. 9):

$$P' = 1000\, L \,.\, b \,.\, \lambda = 1000 \,.\, 1{,}35 \,.\, 2{,}45 \,.\, 1{,}282,$$

czyli

$$P' = 4153{,}27 \text{ kgr.}$$

Moment siły P' względem punktu B:

$$M' = P' \,.\, \frac{L}{2} = 4153.27 \,.\, \frac{2{,}45}{2},$$

czyli

$$M' = 5087{,}80 \text{ kgr.}$$

Następnie, nie zważając na ciśnienie dynamiczne i przypuściwszy że woda w dolnym biefie niema ruchu, znajduje się statycznie ciśnienie na górną powierzchnię okienicy:

$$p'_1 = 1000 \,.\, b \,.\, L \,.\, \delta = 1000 \,.\, 1{,}35 \,.\, 2{,}45 \,.\, 0{,}50,$$

czyli

$$p'_1 = 1619{,}80 \text{ kgr.,}$$

gdzie przez δ oznaczamy wzniesienie poziomu dolnego biefu ponad grzbietem pokładu.

Moment ciśnienia p'_1 względem punktu B:

$$m'_1 = p'_1 \,.\, \frac{L}{2} = 1619{,}80 \,.\, \frac{2{,}45}{2},$$

czyli

$$m'_1 = 1943{,}60 \text{ kgrm.}$$

Oprócz tego ciężar zastawy:

$$G = 450 \text{ kgr.}$$

Moment ciężaru G względem punktu B:

$$m'_2 = G \,.\, \frac{L}{2} = 450 \,.\, 1{,}255,$$

czyli

$$m'_2 = 551{,}25 \text{ kgrm.}$$

Zostaje nam jeszcze do obliczenia stałość zastaw przed zaczęciem manewru podnoszenia, t. j. przy położeniu pochyłem tychże.

Ponieważ koryto zastawy w przypadku o którym mowa, połączonem jest z dolnym biefem, więc na dolną powierzchnię okienicy działa ciśnienie wody dolnego biefu, czyli:

$$P'' = 1000 \,.\, b \,.\, L \,\frac{2\delta + L \sin \omega}{2},$$

t. j.

$$P'' = 1000 \,.\, 1{,}35 \,.\, 2{,}45 \,\frac{2 \,.\, 0{,}50 + 2{,}45 \sin 25^0 46'}{2} = 3415{,}00 \text{ kgr.}$$

Punkt d'' przyłożenia siły P'', względem poziomu dolnego biefu znajduje się na głębokości:

$$u'' = {}^2/_3 \,\frac{(\lambda + L \sin \omega)^3 - \lambda^3}{(\lambda + L \sin \omega)^2 - \lambda^2} = {}^2/_3 \,\frac{(2{,}347)^3 - (1{,}282)^3}{(2{,}347)^2 - (1{,}282)^2},$$

czyli $$u'' = 1{,}867 \text{ m.}$$

Długość ramienia Bd'' wynosi 1,346 m.

Moment siły P'' względem osi B:

$$M'' = P'' \,.\, Bd'' = 3415{,}00 \,.\, 1{,}346,$$

czyli $$M'' = 4595{,}50 \text{ kgrm.}$$

W przeciwnym kierunku, t. j. z góry na dół działają: statyczne ciśnienie wodnej pryzmy ABC, ciężar zastawy, i dynamiczne ciśnienie fali przelewającej się przez grzbiet pokładu. Wszystkie te siły były już obliczone na początku tego §, mianowicie: $p_1 = 1586{,}22$ kgr., $m_1 = 2590{,}80$ kgrm., $p_2 = 2279{,}60$ kgr., $m_2 = 2514{,}88$ kgrm., $p_3 = 450$ kgr., $m_3 = 479{,}60$ kgrm.

Liczebna wielkość siły S'', utrzymującej okienicę w położeniu pochyłem, będzie zatem:

$$S'' = P'' - (p_1 + p_2 + p_3),$$

czyli

$$S'' = 3415{,}00 - (1586{,}22 + 2279{,}60 + 450) = -900{,}82 \text{ kgr.}$$

Moment siły S'' względem punktu B:

$$\mathfrak{M}'' = M'' - (m_1 + m_2 + m_3),$$

czyli

$$\mathfrak{M}'' = 4595{,}50 - (2590{,}80 + 2514{,}88 + 497{,}60),$$

t. j. $$\mathfrak{M}'' = -1007{,}78 \text{ kgrm.}$$

20. Opuszczanie zastaw. Z opisu zastawy wiadomo, że manewr opuszczania dokonywa się przez zamykanie górnych szybrów studni t i przez jednoczesne otwieranie dolnych; wtedy mianowicie zastawy, podtrzymywane przez ciśnienie wody dolnego biefu nie będąc w stanie oprzeć się ciśnieniu wody górnego biefu, opuszczą się w głąb skrzyni. Ażeby dowieść możliwości tego manewru, nawet w warunkach najniedogodniejszych. przypuśćmy że zastawy mają być opuszczone w tej chwili, kiedy, w skutek nieuwagi stróża, wody górnego biefu podniosły się do poziomu wód wiosennych.

Wartość liczebna normalnego wzniesienia poziomu górnego biefu ponad grzbietem pokładu:

$$\lambda = 1{,}70 - 1{,}00 = 0{,}70 \text{ m.},$$

średnia prędkość przelewającej się wody:

$$V = {}^2/_3 \,\mu \sqrt{2 g \lambda} = {}^2/_3 \,.\, 0{,}80 \sqrt{2 \,.\, 9{,}81 \,.\, 0{,}70} = 1{,}976 \text{ m.},$$

średni wydatek wody w 1'':

$$Q = 1{,}976 \,.\, 0{,}70 \,.\, 67{,}75 = 93{,}715 \text{ m}^3.$$

Z rys. 2, tabl. I [1]) widać, że ten ostatni wydatek odpowiada takiemu stanowi rzeki, przy którym poziom dolnego biefu wznosi się o 0,40 m. wyżej poziomu wód stałych, skutkiem czego okienice wcale nie będą podtrzymane, gdyż ich dolna krawędź znajduje się na wysokości (+0,75 m.), jak to jest widocznem z rys 6, tabl XX [2]). Pozostaje nam jeszcze do oznaczenia stałość opuszczonych już zastaw.

Dolna powierzchnia okienicy podlega ciśnieniu wody dolnego biefu na długości (rys. 10. tabl. I):

$$AD = AB - BD,$$

lecz

$$BD = \frac{T - 0{,}40}{\cos \omega} = \frac{0{,}60}{0{,}9006} = 0{,}666 \text{ m.},$$

zatem

$$AD = 2{,}45 - 0{,}676 = 1{,}784 \text{ m.}$$

Wielkość tego ciśnienia:

$$P = 1000 \,.\, b \,.\, AD \,.\, \frac{0{,}70}{2} = 1000 \,.\, 1{,}35 \,.\, 1{,}784 \,.\, \frac{0{,}70}{2},$$

czyli $$P = 842{,}292 \text{ kgr.}$$

Punkt przyłożenia siły P leży na odległości $^1/_3\, AD$ od A, zatem:

$$BD = {}^2/_3\, AD + BD = 1{,}855 \text{ m.}$$

Moment siły P względem punktu B:

$$M = P \,.\, Bd = 1563{,}60 \text{ kgrm.}$$

Na górną powierzchnię okienicy działają:

a) Statyczne ciśnienie pryzmy ABC, obliczone już w poprzednim paragrafie, mianowicie: $p_1 = 1586{,}22$ kgr., $m_1 = 2590{,}80$ kgrm.

b) Ciśnienie dynamiczne przelewającej się fali, w tym razie równe: $p_2 = 1000 \,.\, b \,.\, L \cos \omega \left(\eta - \frac{U^2}{2g}\right)$,

lecz $$U = \left\{\frac{-0{,}165 + \sqrt{4V - 0{,}027}}{2}\right\}^2,$$

t. j. $$U = \left\{\frac{-0{,}165 + \sqrt{4 \,.\, 1{,}976 - 0{,}027}}{2}\right\}^2 = 1{,}74 \text{ m.}$$

Z rys. 2, tabl. I [1]) mamy:

$$\eta = 0{,}45 \text{ m.},$$

zatem $$p_2 = 1000 \,.\, 1{,}35 \,.\, 2{,}45 \,.\, 0{,}9006 \left\{0{,}45 - \frac{(1{,}74)^2}{2 \,.\, 9{,}81}\right\} = 428{,}93 \text{ kgr.}$$

Moment siły p_2 względem punktu B:

$$m_2 = p_2 \,.\, \frac{L \cos \omega}{2} = 428{,}93 \,.\, \frac{2{,}45 \,.\, 0{,}9006}{2} = 473{,}22 \text{ kgrm.}$$

c) Ciężar zastawy, jak uprzedni: $p_3 = 450$ kgr., $m_3 = 497{,}60$ kgrm.

Sumując algebraicznie momenty M, m_1, m_2 i m_3, otrzymamy liczebną wartość momentu, utrzymującego okienicę w położeniu pochyłem:

$$\mathfrak{M} = M - (m_1 + m_2 + m_3) = 1563{,}60 - (2590{,}80 + 525{,}45 + 497{,}60) = -1998{,}02 \text{ kgrm.}$$

Rezultat otrzymany służy za dowód oczywisty, że stałość spuszczonych zastaw, w przypadku rozpatrywanym, w zupełności jest zapewnioną.

21. Długość zastawy w zależności od sił dźwigających oporowych. Przy badaniu ruchu zastaw w § 7, nie uwzględnialiśmy zależności między wielkością sił dźwigających i oporowych i odległością skrzyni rozpatrywanej zastawy od przyczółka. Ścisłe określenie tej zależności jest niemożliwem przy dzisiejszym stanie nauki; zauważono jednak przy tamach systemu *Desfontaines'a*, że prędkość podnoszenia zastaw znacznie się zmniejsza w miarę powiększenia powyższej odległości. Zjawisko to można objaśnić dwiema przyczynami: 1) woda, przechodząc od studni do danej skrzyni spotyka po drodze różne przeszkody, co pociąga za sobą stratę pewnego ciśnienia piezometrycznego, czyli stratę sił dźwigających, a 2) w skutek podniesienia tarcz, bliższych przyczółka, powiększa się różnica poziomów w biefach i woda z powiększoną siłą odchodząc przez niepodniesioną jeszcze część zastawy, zwiększa tem samem siły nie-

[1]) dołączona do zesz. lipcowego.
[2]) dołączona do zesz. czerwcowego.

[1]) dołączona do zesz. lipcowego.

tylko dźwigające, lecz także oporowe, których działaniu podlegają zastawy, w chwili dokonania manewru. Takim sposobem, przez stratę sił dźwigających z jednej i przez powiększenie sił oporowych z drugiej strony, można sobie objaśnić stopniowe zmniejszenie prędkości podnoszących się zastaw, również jak niejednoczesne ich podnoszenie, t. j. że pierwsza zastawa licząc od przyczółka, podniesie się prędzej i wcześniej aniżeli druga, druga zaś prędzej i wcześniej od trzeciej i t. d., nareszcie ostatnia podniesie się na ostatku i prędkość jej podniesienia będzie najmniejsza. Dla tych przyczyn należy więc rachunek wyłożony w § 7 uważać za zgodny z rzeczywistością tylko dla zastawy przytykającej do przyczółka.

Na zasadzie powyższych okoliczności, można przypuścić taki wypadek, gdzie, w skutek znacznych zmian wielkości sił działających, jedna ostatnia zastawa, lub też, że cała serya ostatnich zastaw wcale się nie podniosą. Dlatego też przy projektowaniu budowli podobnego rodzaju należy się przekonać o niemożliwości takiego przypadku.

Przy zastawie poprzednio obliczonej, znajdują się na obu przyczółkach odpowiednie przyrządy dla połączenia koryta zastawy z górnym biefem; — środkowa zastawa będzie zatem, w najnieprzyjaźniejszych warunkach; wykażemy więc możebność jej podniesienia przy stanie rzeki N. 1, t. j. przy poziomie wód stałych.

Ponieważ prawo tego *stopniowego* podnoszenia zastaw nie jest nam znane, jesteśmy więc zmuszeni, celem zastosowania rachunku, zrobić przypuszczenie mniej więcej prawdopodobne, a które daje się streścić jak następuje: w danej chwili środki górnych krawędzi wszystkich tarcz leżą na jednej prostej, idącej od tarczy pierwszej, t. j. najbliższej przyczółka i zupełnie już podniesionej do tarczy wcale jeszcze nie poruszonej i leżącej zatem jeszcze na pochyłych beleczkach m.

W skutek tego przypuszczenia, cały wydatek rzeki przechodzi ponad grzbietem zastawy przerzutowej, której krawędź grzbietowa zlewa się z linią pochyłą, powyżej opisaną. W braku dokładnych wskazówek względem wielkości spółczynnika wyciekania, mogącego być zastosowanym dla naszego przypadku, pozostaje założyć, że: działanie zastawy przy wskazanem położeniu tarcz podniesionych częściowo będzie jednakowem z działaniem zastawy, której jedna połowa tarcz całkiem jest podniesiona, druga zaś połowa zupełnie spuszczona.

Oznaczając przez x wzniesienie poziomu górnego biefu ponad pokładem, przez λ — ogólną długość przesmyków pomiędzy tarczami, to całkowity wydatek Q rozdzieli się na dwie części: Q_1 i Q_2, przyczem Q_1 odpowiada wydatkowi przez przesmyki, Q_2 zaś wydatkowi przez resztę otworów tamy. I tak:

$$Q = Q_1 + Q_2,$$

gdzie $$Q_1 = {}^2/_3\, \mu\, \lambda\, x \sqrt{2gx},$$

$$Q = {}^2/_3\, \mu \left(\frac{L-\lambda}{2}\right) x \sqrt{2gx},$$

czyli $$Q = {}^2/_3\, \mu \left(\frac{L+\lambda}{2}\right) x \sqrt{2gx}.$$

Podstawiamy liczebne wartości:

$$41{,}76 = {}^2/_3 \,.\, 0{,}80 \,.\, \frac{67{,}75 + 11{,}50}{2} \,.\, \sqrt{19{,}62} \,.\, x^{3/2},$$

skąd $$x = 0{,}579 \text{ m.}$$

wielkość powstałej różnicy poziomów

$$T + x = 1{,}000 + 0{,}579 = 1{,}579 \text{ m.}$$

Średnia prędkość przelewającej się fali:

$$V = \frac{Q}{x\,\frac{(L+\lambda)}{2}} = \frac{41.75}{0{,}579 + 39{,}625} = 1{,}82 \text{ m.}$$

Grubość η przelewającej się warstwy wody ponad środkową skrzynią tamy:

$$\eta = {}^2/_3\, x = 0{,}386 \text{ m.}$$

Dla obliczenia ciśnienia na dolną powierzchnię okienicy w środkowej skrzyni, zbadamy właśnie ten moment, kiedy przy opisanym stanie tarcz, wszystkie skrzynie już są napełnione wodą i średnia zastawa zaczyna się podnosić.

Przypuśćmy, że zacząwszy od danego momentu, potrzeba jednej minuty dla zupełnego podniesienia tej zastawy, to prędkość kątowa wirowania okienicy będzie:

$$\alpha = \frac{25^0\,46'}{60} = 0{,}4295^0,$$

przyczem objętość skrzyni powiększa się w 1″ o

$$s = \frac{0{,}4295}{360} \,.\, 3{,}14 \,.\, (250)^2 \,.\, 1{,}50 = 0{,}03512 \text{ m.}$$

Uważając następnie koryto zastawy, jako rurę wodociągową o przekroju stałym, równym powierzchni okna przepony f, widzimy, że w miarę powiększenia objętości skrzyni, woda powinna przybywać z górnego biefu i zapełniać takową. Dodawszy na filtracyą pomiędzy ściankami skrzyni i okienicą podwójne powiększenie objętości s, otrzymamy dla koryta zastawy, jako wydatek na sekundę przez okno środkowej skrzyni:

$$q = 0{,}10536 \text{ m. sześc.}$$

i średnia prędkość wyciekania:

$$w = \frac{q}{\Omega} = \frac{0.10536}{0{,}619} = 0{,}17 \text{ m.}$$

Zgodnie z teoryą ruchu wody w rurach wodociągowych, ogólne wyrażenie straty ciśnienia, spowodowanej: ściśnieniem strugi przy wejściu, tarciem o ścianki i prędkością wyciekania:

$$z = 0{,}49\,\frac{w^2}{2g} + l\,\frac{\chi}{\Omega}\,b_1 w^2 + \frac{w^2}{2g},$$

gdzie oznaczamy przez:

z — sumę strat ciśnienia piezometrycznego.
$w = 0{,}17$ m.—prędkość wyciekania wody,
$l = 33.00$ m.—długość koryta zastawy jak rury wodociągowej,
$\chi = 3{,}54$ m.—zwilżony obwód przekroju,
$\Omega = 0{,}619$ m²—powierzchnia okna,
$b_1 = 0.0005$ m.— spółczynnik p. *Darcy'ego* dla rur wodociągowych większego przekroju.

Podstawiając znaczenia te zamiast liter w wyrażeniu na z, otrzymamy:

$$z = 1{,}49 \,.\, 0{,}1015 + 33{,}00 \,.\, \frac{3{,}540}{0{,}619} \,.\, 0{,}0005 \,.\, 0{,}0289,$$

czyli $$z = 0{,}1510 + 0{,}0017 = 0{,}1527 \text{ m.}$$

Względem otrzymanego rezultatu należy nadmienić, że stopień dokładności jego powiększyłby się znacznie, gdybyśmy nie byli odrzucili strat ciśnienia, spowodowanych przez zmianę przekroju koryta i otworów w dyafragmach, lecz taki rachunek byłby nadzwyczaj skomplikowany, i otrzymana tą drogą różnica w rezultatach, nieznaczna.

Punkt przyłożenia prędkości w zlewa się środkiem ciężkości powierzchni okna i jego położenia względem poziomu górnego biefu (rys. 11, tabl. I) i oznaczy się rzędną:

$$1{,}579 + 0{,}300 - 0{,}3113 = 1{,}5677 \text{ m.}$$

Wysokość piezometrycznego ciśnienia w skrzyni środkowej:

$$Z = 1{,}579 \text{ m.} - 2 = 1{,}4263 \text{ m.}$$

Znając to ostatnie, możemy przystąpić do obliczenia sił dźwigających i oporowych, działających na zastawę.

Podług metody, wyłożonej w § 7, mamy dla sił dźwigających:

$$P = 1000 \,.\, L \,.\, b \,.\, \frac{2h + L \sin\omega}{2},$$

czyli

$$P=1000\,.\,2{,}45\,.\,1{,}35\,\frac{2\,.\,0{,}4263+2{,}45\sin 25^{\circ}46'}{2}=3171{,}20\text{ kgr.,}$$

następnie

$$M=1000\,.\,L^2\,b\,.\,\frac{3h+2\,L\sin\omega}{6},$$

czyli

$$M=1000\,.\,(2{,}45)^2\,.\,1{,}35\,\frac{3\,.\,0{,}4263+2.2{,}45\sin 25^{\circ}46'}{6}=$$

$$=4603{,}30\text{ kgrm.,}$$

$$R=\frac{M}{P}=\frac{4603.30}{3171{,}20}=1{,}4516\text{ m.}$$

Dla sił oporowych mamy znów:

a) Statyczne ciśnienie pryzmy wodnej: $p_1=1586.22$ kgr., $m=2590{,}80$ kgrm., $r_2=1{,}633$ m.

b) Ciśnienie dynamiczne wody:

$$U=\left\{\frac{-0.165+\sqrt{4.V-0{,}027}}{2}\right\}^2=$$

$$=\left\{\frac{-0.165+\sqrt{4.1{,}82-0{,}027}}{2}\right\}=1{,}598\text{ m.}$$

$$p_2=1000\,.\,b\,.\,l\,\cos\omega\left(\eta-\frac{U^2}{2g}\right),$$

czyli

$$p_2=1000\,.\,1{,}35\,.\,2{,}45\,.\,\cos 25^{\circ}46'\,(0{,}386-0{,}130)=762{,}53\text{ kgr,}$$

$$m_2=500\,.\,b\,.\,L^2\,(\cos\omega)^2\left\{\eta-\frac{V^2}{2g}\right\}.$$

albo

$$m_2=500\,.\,1{,}35\,(2{,}45\cos 25^{\circ}46')^2\left\{\eta-\frac{U^2}{2g}\right\}=841{,}25\text{ kgrm.}$$

$$r_2=\frac{L\cos\omega}{2}=1{,}103\text{ m.}$$

c) Ciężar zastawy: $G=450$ kgr., $m_2=\frac{1}{2}GL\cos\omega=497{,}60$ kgrm.

d) Tarcia w zawiasach nie wprowadzamy w rachunek, z powodu nieznacznej jego wielkości.

Dla otrzymania momentu wypadkowego należy wziąć sumę algebraiczną obliczonych momentów, t. j.

$$\mathfrak{M}=M-(m_1+m_2+m_3),$$

czyli

$$\mathfrak{M}=4558{,}20-(2590{,}80+841{,}25+497{,}60)=+673{,}65\text{ kgrm.,}$$

t. j. zastawa się podniesie, co też wykazać należało.

W końcu, uważamy za niezbędne nadmienić, że przy porównywaniu zastaw systemu *Desfontaines'a* z naszemi, te ostatnie okazują się korzystniejszemi, ponieważ się podnoszą pionowo do ruchu wody, podczas gdy zastawy pierwszego systemu spotykają prąd wody w kierunku wstecznym.

C) Kosztorys zastawy.

Przy obliczaniu kosztów budowy tamy proponowanego systemu posiłkowaliśmy się normaliami rządowemi z 1869 r. i wykazem cen dla robót budowlanych i konserwacyjnych na drogach północno-zachodnich z 1879 r.

Kosztorysy zostały sporządzone dla jedności rosyjskich, t. j. rubla i sażenia, obliczając cenę robocizny i materyałów przy założeniu, że budowla ma być wzniesioną w granicach sekcyj Brzesko-Grajewskiej dróg wzmiankowanych.

Dla zamiany miar francuskich na rosyjskie przyjęto:

1 saż. bież $=2.13$ m.,
1 saż. kw. $=4.55\text{ m}^2$,
1 saż. sześc. $=9.71\text{ m}^3$,
1 rub. pap. $=2.50$ fr.

Koszta budowy.

	Netto.	Z dodaniem 25% na narzędzia i wydatki nieprzewidziane.	Na 1 bieżący saż. między przyczółkami.	Na 1 bieżący metr między przyczółkami.	Na 1 metr kwadratowy przekroju normalnego wzniesienia W. S.
	Ruble.	Ruble.	Ruble.	Franki.	Franki.
I. Zastawa N. 1. długość =67,75 m., normalne wzniesienie $WS=2{,}15$ m.					
1) pokład	18237,69	22797,11	716,72	841,22	391.27
2) zastawy. . .	1672,70	2090,87	65,73	77,15	35,87
3) przyczółki. . .	3297,28	4121,60	129,60	152,10	70,74
Razem . .	23207,67	29009,58	912,05	1070,47	497,88
II. Zastawa N. 2, długość =106,50 m., normalne wzniesienie $WS=3{,}40$ m.					
1) pokład	44457,20	55571,50	1111,43	1304,50	383 68
2) zastawy. . . .	3479,60	4349,50	86,99	102,10	30,03
3) przyczółki. . .	4940,00	6176,00	123,50	145,30	42,74
Razem . .	52876,80	66096,00	1321,92	1551,90	456,45

D) Porównanie kosztów budowy zastaw ruchomych.

Dla dokładnego rozwiązania pytania, który system zastaw ruchomych jest najkorzystniejszym pod względem ekonomicznym, byłoby niezbędnem porównanie kosztorysów, zrobionych na zasadzie jednakowych cen dla każdego systemu oddzielnie. Lecz sposób powyższy wymagałby wiele czasu, ograniczamy się przeto zestawieniem miejscowych kosztów budowy kilku zastaw istniejących w porównaniu z przewidywanym kosztem budowy zastawy naszego systemu.

Nr.	Nazwa zastawy.	System zastaw.	Wielkość normalnego wzniesienia WS.	Długość zastawy.	Koszt budowy, odniesiony do 1 m. bież. pokładu między przyczółkami			Koszt budowy odniesiony do 1 m. b. przekroju normalnego wzniesienia W. S.
					pokładu i przyczółków.	części ruchomej t. j. zastaw.	całej budowli.	
			m.	m	franki.	franki.	franki.	franki
1	Na rz. Moskwie	*Poirée*	2,40	—	—	—	4438,93	1849,55
2	Na rz. Ułła, Czaszniki. . . .	Zwycz. upusty	3,09	33,65	—	—	4737,57	1533,19
3	Na górnej Sekwanie	*Poirée*	2,50	—	2277,94	791,74	3069,68	1207,87
4	Na rz. Marnie, Joinville . . .	*Desfontaines*	2,04	63,00	—	—	2282,00	1118 63
5	Na rz. Mozie (Meuse), Dinant .	*Chanoine* z most. *Poirée*	2,50	54,00	1223,70	1278,21	2501,51	1000,76
6	Na rz. Mozie (Meuse), Dinant .	*Poirée*	2,50	45,81	1727,47	695,24	2422,71	969,08
8	Na górnej Sekwanie	*Chanoine*	2,50	—	1038,98	382,98	1420,99	568,40
8	———	*Szystowski*	2,15	67,75	993,32	77,15	1070,45	497,89
9	———	*Szystowski*	3,40	106,50	1449,80	102,10	1551,90	456,45

PAŁACYK W KRÓLIKARNI.

(Tabl. VIII).

Powszechnie znana miejscowość pod Warszawą, zwana Królikarnią, posiadała piękny pałacyk, położony wśród cienistego parku. Przed trzema laty pożar zniszczył budowlę, oraz znaczną część przechowanych w niej zbiorów. Obecnie oglądać już można odbudowany pałac, a odbudowa ta odznacza się precyzyą i artystycznem wykończeniem.

Królikarnia otrzymała swą nazwę od hodowli królików, urządzonej tamże przez Augusta II, — później wraz z sąsiedniem Wierzbnem, przeszła na własność księżnej *Elżbiety Lubomirskiej*. W r. 1778 nabył Królikarnię zbogacony w kraju Włoch, dyrektor ówczesnego teatru, *Karol de Thomatys hrabia de Valory*, z zamiarem wybudowania tamże pałacu, który to pałac wraz z posiadłością spodziewał się korzystnie sprzedać *Stanisławowi Augustowi*. Budowniczy ówczesny *Dominik Merlini* rozpoczął w r. 1786 budowę pałacu i ukończył takową w r. 1789. Pałac zbudowany w stylu Ludwika XVI-go, odznaczał się harmonią szczegółów, przy umiejętnem ugrupowaniu masy budowli. Królikarnię w r. 1816 nabył książe *Hieronim Radziwił*, a w r. 1849 przeszła ona na własność hr. *Ksawerego Pusłowskiego*.

Odbudowa wykonaną zostałą bardzo starannie i umiejętnie, przy zachowaniu wszelkich cech tak stylowych jak i właściwych spalonej budowli. Nadanie większego wyskoku kapitelom i ramom drzwi i okien, ozdobienie żłobkami kolumn portyku frontowego, przyczyniające się do wywołania większego efektu, uznać należy za zmiany konieczne, wpływające korzystnie na wygląd budowli.

Sala główna, przechodząca przez dwa piętra, zakończona sklepieniem półcyrklastem (bukszelowem), umiejętnie i bardzo starannie ozdobiona, przedstawia piękną całość. Sala od tarasu, tak zwana złota, z ozdobami złoconemi, wykonana pierwotnie podług sali pałacu w Saint Cloud, sumiennie i nader starannie została odrestaurowaną. O ile mi się zdaje, sali w ten sposób wykończonej nie posiada żaden z pałaców w kraju. Zaznaczyć należy także bardzo umiejętne użycie kolorów, które harmonijnie dobrane, podnoszą efekt wnętrza.

Na tabl. VIII podajemy widok główny i plan odbudowanego pałacu w Królikarni. Odbudowę przeprowadził budowniczy tutejszy *Józef Huss*, wytworzywszy budowlę, którą śmiało zaliczyć można do piękniejszych w kraju.

Z. kisłański, bud.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA HYGIENICZNA W BERLINIE.

I. Przegląd ogólny.

Myśl urządzenia ogólno-niemieckiej wystawy hygienicznej w Berlinie, wzięła swój początek podczas międzynarodowej wystawy brukselskiej w r. 1876. Ta ostatnia dowiodła, jak gorliwie i usilnie zajmuje się cały świat cywilizowany opieką zdrowia publicznego i zarazem zachęciła stowarzyszenia niemieckie, pracujące na polu hygieny, do urządzenia następnej wystawy. Z jaką energią wzięto się do pracy, łatwo osądzić z tego, że w r. 1880 zawiązał się centralny komitet pod przewodnictwem p. *Hobrechta*, byłego pruskiego ministra, a we dwa lata później, wystawa hygieniczna w Berlinie już była ukończoną i przygotowaną do otwarcia. Przeszkodził temu wypadek z d. 12 maja 1882 r., w którym cały główny gmach, wraz ze wszystkimi we wnątrz znajdującymi się przedmiotami wystawowymi, stał się pastwą płomieni. Zniweczyłoby to na zawsze wszelkie widoki urządzenia wystawy, gdyby nie wytrwałość inicyatorów, a przedewszystkiem subwencya cesarza niemieckiego i magistratu berlińskiego. Dzięki temu, na gruzach i popiołach drewnianego gmachu, zbudowano budynek ogniotrwały, przewyższający dawny drewniany nietylko swą okazałością, lecz i wewnętrznem bogactwem—i dzień otwarcia wystawy naznaczono na 10 maja r. b.

Wystawa ta nosi nazwę ogólnej niemieckiej, ponieważ uczestniczą w niej oprócz Niemiec, Austrya i Szwajcarya. Okazy wszakże nadsyłane z innych krajów nie zostały wykluczone. Komitet uniknął nadania wystawie charakteru międzynarodowego, z tego powodu głównie, że Berlin, nieprzedstawiając tych korzystnych miejscowych stosunków, jakie posiada Bruksella, nie dawał dostatecznej gwarancyi powodzenia międzynarodowego turnieju, a nadto brakło czasu na przygotowanie rozleglejszego zakresu wystawy.

Ponieważ ratunek na wojnie jak również w czasie pokoju jest połączony ścisłym węzłem z publiczną opieką zdrowia i w ostatnich czasach w Niemczech więcej jak kiedykolwiek był przedmiotem ogólnego zajęcia,— przeto dla otwarcia większego jeszcze dla tej gałęzi pola działalności, objęto ją także programem wystawy hygienicznej.

Wystawa berlińska pokazuje nam nietylko postępy dokonane na polu zdrowia publicznego i ratunku od czasu ostatniej wystawy w Brukselli, lecz daje pogląd, jak w Niemczech działają władze rządowe, stowarzyszenia i pojedyncze jednostki, w celu zmniejszenia szkodliwych zdrowiu wpływów i co są w stanie uczynić w tym względzie technika i nauka.

Z powodu tak doniosłego znaczenia, jakie posiada wystawa hygieniczna, pozwalam sobie podać tu krótki jej opis,— zapowiadając jednakże z góry, że przedmioty specyalnie technicznej lub też artystycznej natury, przedstawiające mniej hygienicznego znaczenia, są tu rzadko reprezentowane.

Odnośnie do ogólnego układu planu wystawy hygienicznej, należy nadmienić, że pomieszczono ją w północnej części miasta, niedaleko od pamiętnego w dziejach naszych Moabitu. Miejsce to, przedstawiające dogodną komunikacyą z pozostalemi częściami miasta, za pomocą różnych kolei konnych i parowych, oddał rząd na cel wystawy. Plac, obejmujący 75 000 m² powierzchni, t. j. około 30 morgów, posiada kształt trójkąta i jest przecięty wiadukiem kolei miejskiej (Stadtbahn) na dwie połowy: północną i południową.

Część południowa, zwana inaczej ogrodem wstępnym, mieści w sobie główny gmach, szopę dla wagonów i ograniczoną liczbę mniejszych pawilonów, podczas kiedy druga połowa obejmuje park, składający się z mnóstwa kiosków, restauracyj, ogrodu i sztucznego jeziora. Wiaduk przecinający wystawę 38 łukami, jest 9 m. szeroki i w miarę zbliżania się do stacyi, położonej we wschodniej części tego placu, rozszerza się znacznie. Łuki, znajdujące się pod koleją, są murowane i różnemi dekoracyami przekształcone na oddzielne pawilony, mieszczące w sobie tyle prawie przedmiotów wystawowych co i cały gmach główny. Z powodu nierównej powierzchni placu, jak również zbytniego ścieśnienia tego miejsca bezkształtnymi łukami kolejowemi, plac jest dosyć wadliwym i nie posiada tych warunków, które przy urządzaniu większych wystaw są pożądanymi.

Główny gmach zbudowany jest z żelaza na murowanych fundamentach i pokrywa 11 500 m² powierzchni. Projekt gmachu podany był przez firmę drezdeńską dr. *Pröll* i *Scharowsky*.—wykończenie zaś architektoniczne powierzono berlińskim budowniczym: *Kylmann'owi* i *Heyden'owi*.

Ponieważ warunki konkursowe zmuszały przedsiębiercę do przejęcia budynku na własność po ukończonej wystawie,— przeto odstąpiono od dawnych systemów, cechujących się jednem wspólnem pomieszczeniem, a zastosowano tak zwany system pawilonowy. Główną zaletą tego systemu jest, że każdy z pawilonów może po ukończonej wystawie być łatwo rozebranym i użytym oddzielnie, albo też w połączeniu z innymi da się ułożyć w różnych innych kombinacyach, przepisanych przez warunki miejscowe.

Gmach złożony jest z 25 kwadratów, z których każdy przedstawia 19 m² powierzchni i ma oddzielną konstrukcyą dachu. Do tych kwadratów, ułożonych znowu w kształcie kwadratu, przytykają w kierunku osi podłużnej trzy nowe kwadraty, dwa wieloboczne większe i takież dwa mniejsze pawilony. Między tymi ostatnimi, jak również wewnątrz gmachu, urządzone są podwórza, mające na celu pomieszczenie klozetów. Oprócz okien, pomieszczonych w ścianach bocznych gmachu, wchodzą promienie światła do każdego pawilonu oddzielnie przez 2 m. wysoką pionową ścianę, ponad którą sterczy kwadratowa kopuła 10 m. szeroka. Kopuła ta, 2 m. wysoka, spoczywa na dwóch kratowanych belkach, położonych na dachu. Dolne podparcie dachu uskutecznia się również za pomocą dwóch belek kratowych, stanowiących zarazem górną krawędź ścian zewnętrznych pawilonu. Belki te są 2 m. wysokie i ku końcom zgięte w kształcie łuku, łącząc się ze słupem pionowym, podpierającym całą konstrukcyą. Słupy te 5,7 wysokie, spoczywają na murowanych podstawach, które wewnątrz gmachu mają kształt czworoboków, zewnątrz zaś tworzą mur wznoszący się na 3,3 m. ponad powierzchnią ziemi. Wnętrze całego budynku jest podzielone siecią 3 m. szerokich korytarzów, na pola przeznaczone dla wystawionych przedmiotów.

Cały nacisk w architektonicznem ukształtowaniu budowli położony jest na środkowy pawilon głównego frontu, któremu nadano kształt przedsionka i zaopatrzono 45 m. wysoką kopułą. W rogach tegoż pawilonu umieszczone są schody i dźwignie hydrauliczne, dające przystęp do wieży, skąd ładny widok na miasto. Zastosowanie tak wielkiej kopuły do niskich, zaledwie przy ziemi czołgających się pawilonów, usprawiedliwione być może niskiem położeniem placu wystawy względem sąsiednich ulic. Zewnętrzny wszakże wygląd budynku, pomimo wspaniałej kopuły, nie czyni korzystnego wrażenia,— wewnętrzne zaś urządzenie pozostawia wiele do życzenia.

Cała wystawa hygieniczna dzieli się na 6 działów, których porządek mniej więcej jest następujący.

Dział I obejmuje badania i nauki o zdrowiu, pielęgnowaniu matki i nowonarodzonego dziecięcia, starania rodziny odnośnie do cielesnego i umysłowego wychowania dzieci, przyzwyczajenie do pracy, szkoły i t. p.

Dział II przedstawia różne odzieże, kąpiele, pralnie, zakłady humanitarne publiczne, domy poprawy i kary, mieszkania, szpitale.

Dział III obejmuje opiekowanie się zdrowiem w ogólności, choroby epidemiczne, pierwszą pomoc przy chorych i rannych,—sanitarne urządzenia w armii i marynarce, pogrzeby, obchodzenie się z ciałami zmarłych, weterynaryą.

Dział IV mieści w sobie różne obserwacye i poszukiwania robione nad gruntem i powietrzem. Zaopatrywanie w wodę miast, oddalanie odchodów i części zepsutych, oświetlanie, opalanie, oczyszczanie powietrza.

Dział V obejmuje przemysł i rzemiosła: górnictwo, gospodarstwo leśne i ziemne, komunikacyą wodną i lądową.

Wreszcie *dział VI* i ostatni zawiera różne środki i narzędzia ratowania od pożaru, piorunochrony, zabezpieczanie się od eksplozyi i powodzi.

Wszystkie przedmioty pomieszczone w głównym gmachu, łukach wiaduku kolejowego, a częściowo i w oddzielnych pawilonach, ułożone są w następującym porządku.

Wstępując do wystawy głównem wejściem, od strony starego Moabitu, schodzi się dwoma wspaniale urządzonemi schodami, obok szumiących spadków wody, do położonego niżej ogrodu wstępnego. Tu widzimy front głównego gmachu, na prawo kiosk fabrykantów czekolady, po za którym pomieszczono różne wytwory towarzystw górniczych i fabryk żelaznych z Zwickau,—po lewej zaś stronie wpada w oko: pulsometr *Neuhausa*, model szkolnego ogrodu, zegar *Nawrockiego* i *Brandta* i rząd różnych grup zieloności.

Na wstępie do głównego gmachu umieszczona jest zaraz przy środkowem wejściu wystawa miasta Berlina. Bardzo starannie wykonane modele zakładów szkolnych i dobroczynnych, karty statystyki ludności, śmiertelności i bogactwa, świadczą o wielkim postępie w urządzeniach hygienicznych. Dalej w tymże samym korytarzu znajdują się różne maszyny wentylacyjne, po za któremi wystawione są przedmioty techniki chirurgicznej i optycznej.

Na prawo od głównego wchodu, spotykamy urządzenia sanitarnych i ogniowych straży w Królestwie Węgierskiem i Wirtenbergskiem, a po za niemi modele i karty, przedstawiające hygieniczne urządzenia miast: Wiednia, Norymbergi, Wrocławia, Hamburga, Gdańska i Halli. Tutaj są także pomieszczone różne zbiory rysunków i modeli firmy *Brandta* i *Nawrockiego*, pokazujące najnowsze prace na polu techniki hygienicznej,— dalej, przyrząd do suszenia odchodów, wystawiony przez pp. *Swiecianowskiego* i *Adamczewskiego* z Warszawy.

Część gmachu zwrócona ku wiadukowi kolei mieści w sobie wystawę ministeryów pruskich.

Ministeryum robót publicznych wystawia plany i modele portów morskich, zastaw na rzekach, sygnałów morskich i różnych narzędzi dla ratowania tonących. Zasługuje tu także na uwagę projekt budowanego obecnie gmachu w Gdańsku dla naczelnego prezesa prowincyi. Budowa tego gmachu okazała się konieczną, w skutek utworzenia nowej samodzielnej prowincyi z dawniejszych ziem polskich, wcielonych do zaboru pruskiego i noszących obecnie oficyalną nazwę Prus wschodnich. Budowla ta, zaanszlagowana na 1 450 000 marek, obejmuje 2847 m² powierzchni i jest zaopatrzona wszelkimi przyrządami do oświetlania, ogrzewania i wentylacyi.

Wystawa ministeryum sprawiedliwości i spraw wewnętrznych, obejmuje modele i plany różnych więzień, przedstawiające techniczne urządzenia, wywołane w nowszych czasach publiczną opieką zdrowia. Na uwagę zasługuje tu nowe więzienie kryminalne w Moabicie, obejmujące 13 653 m² powierzchni i zbudowane ogólnym kosztem 6 902 000 marek pruskich. Gmach ten jest w stanie pomieścić 1065 mężczyzn i 150 kobiet i jest zaopatrzony w szpital dla 41 chorych.

Ministeryum spraw duchownych i oświaty przedstawia bardzo ładną kolekcyą różnych zakładów gimnastycznych, seminaryów, domów poprawy, obłąkanych, głuchoniemych, ociemniałych i t. p., kliniki uniwersyteckie, szpitale, obserwatorya, laboratorya i gimnazya. Zakłady te, wzniesione podług wszelkich prawideł nowszej techniki hygienicznej, świadczą o wielkim postępie tej nauki w Niemczech. Zaznaczyć tu należy także staranność rządową, odnośnie do gimnastycznego wykształcenia dziewcząt.

Modele, rysunki i statystyki, wystawione przez ministeryum handlu i rzemiosł, odnoszą się do urządzenia fabryk w ogólności, wentylacyi i ogrzewania domów, zabezpieczenia robotników od kurzu, pary, gazu, trujących płynów, jak również gorąca i innych szkodliwych wpływów, urządzenia kąpieli w fabrykach i socyalno hygienicznej opieki nad robotnikami. Zasługują tu na uwagę wyroby asbestowe, jako to: płótna, sukna—i farby ubezpieczające przedmioty łatwo zapalne.

Dział górnictwa i hutnictwa, reprezentowany jest przez zarządy górnicze z Prus, Bawaryi, Saksonii, Brunświku, jak również przez towarzystwa akcyjne. Stosownie do programu, dział ten obejmuje cały zbiór różnych środków ostrożności, przyjętych przy robotach górniczych i hutniczych, jak również sposoby niszczenia szkodliwego wpływu gazów na sąsiednie okolice i polepszenia materyalnego bytu robotników.

Szczególniej dobrze i bogato przedstawia się tu przemysł górnego Szląska. Wystawiony jest sposób wentylowania chodników kopalnianych w Zabrzu, dobywanie ołowiu i cynku w okręgu tarnowickim i piec dla topienia żelaza w Głowicach. Bardzo zajmujące są także statystyki stowarzyszenia robotników wzajemnej pomocy (Knapschafts-Verein). Klasa robotnicza, należąca tu przeważnie do polskiego elementu, z powodu częstych wypadków śmierci, przytrafiających się w kopalniach, uorganizowała się w stowarzyszenie, które liczy dziś 50 000 robotników.

Zbiory dr. *Schröder'a*, wystawione przez akademią leśną z Tharandu, przedstawiają liście drzew, łodygi i wykazują szkodliwie działający wpływ hutnictwa na roślinność. Jako środek zaradczy podaje prof. dr. *Freytag* z Bonn przyrząd do pochłaniania dymu,—inne zaś zakłady wystawiają licznie odnośne praktyczne urządzenia.

Kopalnia w Harzu wystawiła wielką liczbę minerałów, odznaczających się swą wartością. Wreszcie są jeszcze mo-

dele kopalń w Westfalii okręgu Dortmund (liczącego 100 000 robotników) i Saarbrücken.

W pawilonie *Kruppa* z Essen wystawiono sanitarne urządzenie jego zakładów. Dalej idzie wystawa skafandrow firmy *L. v. Bremen* z Kiel i różne sposoby oświetlenia elektrycznego za pomocą lamp *Swan'a*.

Wstępując dalej do pawilonu wielobocznego, stanowiącego tylną część gmachu, znajdujemy się w oddziale dróg żelaznych. Fabryka szyn żelaznych i stalowych z Osnabrück, wystawiła zbiór różnych podkładów żelaznych podług systemu *Harmann'a*. Podkłady poprzeczne o profilu ⊓ od r. 1862, t. j. od czasu ich wprowadzenia do dziś dnia się nie zmieniły—i pomimo nieustannie zmieniających się sposobów umocowania szyn, nie doszły jeszcze do wystarczającego stopnia doskonałości. Za to coraz bardziej rozpowszechnia się system podkładów podłużnych. Zastosowanie takich podkładów przy kolei miejskiej w Berlinie, na której dziennie przechodzi 300 pociągów, wytrzymało jaknajlepsze próby i rokuje systemowi temu wielką przyszłość. Dla lepszego połączenia i zmniejszenia uderzeń kół na połączeniach szyn, podaje p. *Harmann*, dyrektor wyżej wymienionej fabryki, sposób podzielenia szyny podłóżnie na dwie połowy. Myśl ta nie jest nową i była podniesiona już w r. 1850 w Ameryce,—wszakże z powodu małego zastosowania w praktyce nie można powiedzieć nic stanowczego o tym systemie.

Nierównie ważniejszą rzeczą przy ruchu kolejowym jest racyonalna konstrukcya kół, nieulegających łatwo pękaniu, jak również zabezpieczenie się od fałszywego wystawienia sygnałów. Wystawa kolei królewsko pruskiej w Magdeburgu, pokazuje różne sposoby bandażowania kół. Na uwagę zasługuje tu model koła papierowego, przy wagonach cesarskich. Ustrój tego koła polega na wycięciu tarczy kołowej z papieru, który w skutek wystawienia na ciśnienie hydrauliczne i wysuszenia w piecach, nie posiada żadnych własności hygroskopijnych, nie podlega zmianom temperatury i jest twardy jak drzewo. Z powodu elastyczności, jaką to koło papierowe posiada, nie przedaje ono wagonowi wstrząśnień, w tym stopniu jak koła żelazne, w skutek czego osiągniętym jest ruch łagodny i spokojny i małe zużywanie obręczy. Bardzo starannie są tutaj także wykonane modele stacyj kolejowych, sygnałów i przyrządów do kontrolowania prędkości jazdy pociągów i t. p.

Po za gmachem głównym umieszczony jest drewniany budynek dla parowozów i wagonów. Wagony przeznaczone dla różnych użytków, jako to: przewożenia chorych, rannych, transportowania bydła, ptactwa i t. p. są tutaj w wielkiej liczbie wystawione, jak również hamulce samodziałające *Heberleina*, *Stahla* i niesamodziałające *Smith-Hardy'ego*.

Z pomiędzy przedmiotów wystawionych pod arkadami wiaduktu kolejowego, zaznaczamy ostrzegacz pożarny inż. *Ziembińskiego*. Campo santo wystawione przez bud. *Stanisława Adamczewskiego*, wreszcie Nautulusa *Nawrockiego* z Berlina. Jest to ubranie, w którem można bezpiecznie chodzić w ogniu.

Dalej idzie wystawa materyałów sztucznych, zastosowanych w ostatnich czasach do wykładania ulic w miastach. Wszystkie te materyały: jak cegła z żuzla koprowego, z gliny i t. p. są z wyjątkiem asfaltu, o praktycznem zastosowaniu którego dostatecznie się już przekonano, tak mało znane, że o ich wartości nic stałego jeszcze nie można powiedzieć. Wyroby cementowe są tutaj głównie reprezentowane przez różne przyrządy i naczynia, używane przy kanalizacyi miast. Z liczby i sposobu wykonania wystawionych okazów, należy sądzić, że materyał ten jest w południowych Niemczech powszechnie używany, podczas kiedy w północnych bardzo wolno się rozpowszechnia.

Z budowli pomieszczonych w parku i odznaczających się dosyć szczęśliwą kompozycyą, a nawet niektóre artystycznem wykonaniem, zasługują szczególnej na uwagę następujące:

Dom normalny przedstawia hygieniczne urządzenie mieszkania i jest zaopatrzony wszelkimi środkami zabezpieczającymi od zgubnie działających zjawisk natury, jak piorunów, wybuchów ognia i t. p. Projekt tego budynku, sporządzony przez architekta *F. O. Kuhn'a* w Berlinie, przedstawia ściany z muru pruskiego i okna nowej konstrukcyi. Okna te mają tę wyższość nad oknami powszechnie używanemi, że otwarcie ich uskutecznia się za pomocą jednorazowego przekręcenia zamka. Przez połączenie bowiem odpowiednich skrzydeł okna zewnętrznego z wewnętrznem, otrzymano właściwie jedno okno.

Grota górnicza, zbudowana kosztem ministeryum robót publicznych, nie przedstawia żadnych technicznie ważnych szczegółów, lecz ma jedynie na celu przedstawienie robót górniczych. Dla lepszego zrozumienia pomieszczone są tutaj figury woskowe, przedstawiające robotników podczas pracy; całe zaś wnętrze oświetlone jest lampami elektrycznemi *Edisona* i zaopatrzone w kolej żelazną. Budowa ta, odznaczająca się artystycznem wykonaniem, naśladuje zupełnie kopalnię węgla kamiennego i daje każdemu nieobeznanemu z temi robotami, jaknajlepsze pojęcie o życiu i ruchu w tych głęboko pod ziemią wijących się korytarzach.

W dość wielkim, podobnym do kościoła budynku, z szerokiemi z zewnątrz wznoszącemi się schodami, znajduje się także aparat *Siemensa* z Drezna, do palenia zmarłych. Na pierwszem piętrze jest pomieszczenie, w którem odprawiają się wszelkie ceremonie pogrzebowe,—na parterze zaś znajznajduje się piec do palenia ciał. Przyrząd ten, funkcyonujący od r. 1878 w Gotha, spalił dotychczas 100 ciał zmarłych i polega na doprowadzaniu ciepłego powietrza w takiej obfitości, że spopielenie ciała uskutecznia się bez wydzielania żadnych szkodliwych gazów.

Wystawa hygieniczna otwartą jeszcze będzie do 15 października r. b. i z powodu zainteresowania się nią ogółu w Niemczech, rokuje jaknajlepszą przyszłość. Ogólną uwagę zwraca skromność i oszczędność, z jaką została urządzoną; ograniczony fundusz niedopuszczał zbytku, tak częttego na innych wystawach. Za to jest tutaj wielka obfitość wystawionych przedmiotów, znacznie przechodzących zakres właściwej hygieny. *Kazimierz Ossowski.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Podręcznik chemiczny do poszukiwań w laboratoryum cukrowniczem, *przez d-ra A. Wachtla, przetłomaczył i uzupełnił Jarosław Ślaski, chemik. Warszawa 1883.*

W przedmowie autor a raczej tłomacz objaśnia nas, że dziełko to skreślone jest podług wykładów wygłoszonych w stowarzyszeniu cukrowników w Pradze i że przeznaczonem jest przedewszystkiem dla rozpoczynających zawód chemików. We wstępie pomieszczoną jest historya odkrycia cukru, krótki rys jego fabrykacyi i sposoby otrzymywania go z melasu, między którymi podano tylko osmozę, elucyą i sposób *Sebora*, nie czyniąc nawet wzmianki o substytucyi i o stroncyanicie. Właściwa część podręcznika zaczyna się od sposobów oznaczenia cukru, między którymi sposób areometryczny zale wie na wzmiankę sobie zasłużył i był powodem wyrażenia tego błędnego mniemania, jakoby niecukier w soku buraków miał prawie ten sam ciężar gatunkowy co i cukier. Drugi sposób, za pomocą polaryzacyi światła, opracowanym jest dosyć zręcznie.— powiedziano tam bowiem treściwie o tem wszystkiem, o czem koniecznie wiedzieć potrzebuje każdy, chcący się obeznać z przyrządem polaryzacyjnym. Dodane opisy rozbiorów i przykłady są na miejscu, skoro idzie o początkujących chemików, ale rozdział traktujący o błędach, do których powód dają przyrządy polaryzacyjne zyskałby wiele, gdyby w nim wskazano i inne źródła błędów, mianowicie błędy, do których dają powód przyrządy pomocnicze i sam chemik. Rozdziały o kościach palonych, kamieniu wapiennym, kamieniu kotłowym, nawozach sztucznych i gazie oświetlającym są względnie dosyć wyczerpująco traktowane, o materyałach opałowych i o gazie saturacyjnym—zanadto pobieżnie. Przyrządzanie odczynników potrzebnych do rozbiorów, a przeważnie płynów mianowanych zamyka właściwą część podręcznika. W dodatku, oprócz dwunastu tablic potrzebnych do częstszego użytku, znajdujemy prawidła handlu cukrem w różnych krajach,—na czele umieszczono tytuł: „prawidła polskie i rosyjskie", pod którym już nietylko żadnych prawideł, ale nawet zwyczajów handlowych nie ma, tak że się

na tytule kończy. Język w dziełku tem grzeszy pewnem zaniedbaniem w składni, a wyrazy takie jak *koncentracya. zneutralizowanie, skonstatowanie, oznaczenie rendementu, daty* i t. p. zasługiwałyby na zastąpienie ich polskimi, skoro te istnieją. Słownictwo chemiczne jest krakowskie (d-ra *Czyrniańskiego*).

Z uwagi, że autor miał na względzie początkujących chemików, nie wytykamy tu braku różnych szczegółów, które w podręczniku widzieć pragnęlibyśmy i uważamy go jako celowi odpowiedni, — ale cel ten nie wydaje nam się dosyć usprawiedliwionym, a ze względu na niezbyt liczny zastęp naszych chemików i na bardzo małą liczbę początkujących, wolelibyśmy mieć podręcznik, mogący odpowiedzieć wszelkim wymaganiom, mieszczący w sobie i to co dla początkujących jest potrzebnem i to czego bieglejszy chemik po różnych zeszytach czasopism cukrowniczych szukać potrzebuje. Nie jest to naturalnie żaden zarzut ani dla d-ra *Wachtla* ani dla p. *Slaskiego*; korzystamy tylko ze sposobności, aby tu wyrazić zdanie, że mianowicie teraz, gdy już mamy dwa takie podręczniki spolszczone, bo *Frühlinga* i *Schulza*—i *Wachtla*, a oprócz tego podręcznik *Okenczyca* i kalendarz dla cukrowników, a także część chemiczną w przekładzie *Stammera*,—to jeżeliby ta gałąź naszej literatury technicznej jeszcze jeden podręcznik zdobyć sobie miała, wypada już więcej od niego wymagać, a mianowicie aby nie szukając koniecznie pierwowzoru w obcym języku, pomieścił w sobie to wszystko, co rozrzuconem jest po różnych czasopismach cukrowniczych, aby streścił to co uradzili na swoich zjazdach zagraniczni chemicy-cukrownicy, aby wreszcie nie ograniczał się na oznaczeniu cukru, lecz aby się zajął i niecukrem, którego rola coraz ważniejszą się staje. Chociaż w języku niemieckim są lepsze podręczniki aniżeli te, które zostały spolszczone, to jednak, jak powiedzieliśmy, nie widzimy potrzeby szukania gotowego pierwowzoru—i rozumielibyśmy, że po tem co już mamy, możnaby dziełko tej treści oryginalnie napisać i ustrzedz się od tych braków, jakie niemieckie podręczniki, wzięte każdy z osobna, przedstawiają, a wziąć z każdego z nich to co tam jest najlepszego i uzupełnić tem czego w żadnym z nich niema. Nie mamy nic przeciwko temu, co dotychczas jest zrobione, ale właśnie dla tego, że to już jest i że w skutek tego literatura nasza w tej gałęzi techniki— do niedawna żadna—dziś może wyprzedza inne gałęzi, więcej też od niej wymagać możemy. *H. W.*

O cukrownictwie i burakach cukrowych, *podręcznik praktyczny*.

O plantacyi buraków cukrowych, *Fr. Gawroński*.

Obie te broszurki wyszły w Poznaniu w r. 1882. W Poznańskiem jeszcze kilka lat temu istniała tylko jedna cukrownia *Przyjezierze*, ale od r. 1880 rozwój cukrownictwa w tej okolicy nazwać można bardzo szybkim. Przy sposobności podajemy tu kilka danych statystycznych. Pierwsza kampania w Przyjezierzu miała miejsce:

w r. 1875/6	i przer. buraków	154891	cent. celnych po 50 kgr.
„ 1876/7	„ „	321915	„ „ „
„ 1877/8	„ „	410315	„ „ „
„ 1878/9	„ „	390165	„ „ „
„ 1879/80	„ „	564990	„ „ „

W tych ostatnich trzech latach plantacya wynosiła 3180, 3320 i 4400 mórg magd., urodzaj więc był 129, 117 i 128½ cent. na mordze magd., to jest, średnio biorąc, 245 cent. metr. na hektarze. W następnym roku mieliśmy już cztery cukrownie, oprócz wymienionej: Kruszwicę, Srodę i Szymborze, a w następnym siedem (Janikowo, Wschowę, Pokość). W r. 1882 miano budować jeszcze sześć: Gniezno, Kościanę, Wrześnię, Zduny i dwie, których nazwiska nie znamy.

Buraków przerobiono	w r. 1880/1	w r. 1881/2
w Przyjeziorzu	817635	753018
„ Kruświcy	218401	607845
„ Środzie	417146	493935
„ Szymborzu	199940	192400
„ Janikowie	—	269000
„ Wschowie	—	314190
„ Pokościu	—	240112
Cent. po 50 kgr. .	1553122	3170580

	w r. 1889/1	w r. 1881/2
Cetn. metrycznych.	776561	1585290
Sadzono morgów magd. . . .	11580	33968
Urodzaj na morgę cent. celnych.	134,12	107,14
Na hektarze cent. metr. . . .	263	210

Taki szybki rozwój cukrownictwa był właśnie powodem wydania obydwóch wspomnionych broszurek. Pierwsza z nich jest przedrukiem, a mianowicie zbiorem rozprawek i artykułów ogłaszanych w piśmie rolniczem „Ziemianin“ i została wydaną przez Towarzystwo rolnicze powiatu inowrocławskiego, na rzecz funduszu generała Chłapowskiego, pierwszego krzewiciela cukrownictwa w Poznańskiem. Broszurka ta nie jest więc żadnym systematycznym wykładem o uprawie buraków i nie zasługuje na udzieloną jej w przedmowie nazwę podręcznika,—mimo to wszakże godną jest przejrzenia i znaleść tam można niejedno, co właśnie w podręcznikach się nie zawiera.

Z większych artykułów mamy tam: Streszczenie dziełka *F. Knauera* z Gröbers, znanego hodowcy buraków. O najwłaściwszym płodozmianie przy uprawie buraków, przez *W. Rutkowskiego*. O znaczeniu wyrobu cukru dla W. Ks. Poznańskiego, przez *Seera*. O plantacyi buraków i korzyściach jakie cukrownie przemysłowi i rolnictwu ukraińskiemu przyniosły, *J. Jarochowskiego*. O użyciu sztucznych nawozów pod buraki (*Wildt* i inni). O hodowli nasienia (*S. Kudelka*). O zmęczeniu ziemi uprawą buraków.

Broszurka p. *Gawrońskiego* jest już systematycznym, choć treściwym wykładem o uprawie buraków. Autor, rolnik ukraiński, objaśnia, że jest to streszczenie obszerniejszej pracy, drukowanej w języku rosyjskim,— streszczenie wywołane konkursem ogłoszonym przez Centralne Towarzystwo rolnicze W. Ks. Poznańskiego.

Autor jest przedewszystkiem praktykiem i choć mu nie jest obcą literatura zajmująca się tym przedmiotem i naukowa strona sprawy,— bo owszem niejednokrotnie się na nią powołuje,—to jednak główna wartość jego pracy leży w praktycznych, długoletniem doświadczeniem nabytych spostrzeżeniach i uwagach. Pamiętać tylko potrzeba, że wszystko to odnosi się głównie do Ukrainy, o czem zresztą autor sam przypomina. Wszystkie z uprawą buraków związek mające okoliczności, choć treściwie, są tam poruszone— i broszurka ta znaleść się powinna w ręku każdego, chcącego umiejętnie chodzić około tej uprawy, bez względu na to, że w danym wypadku można nie być tego samogo zdania, lub oczekiwać aby ono jeszcze liczniejszymi głosami poparte zostało.

Język broszurki zdradza sposób jej powstania,—a oprócz tego korekta była zaniedbaną tak, że często brak zgody nawet przymiotnika z rzeczownikiem.

Bardziej szczegółowy rozbiór obydwóch tych broszurek wkraczałby w zakres specyalnych pism rolniczych. *H. W.*

O wpływie uprawy buraków cukrowych na prodnkcyą rolną i o opodatkowaniu gorzelń, *przez Włodzimierza Lisowskiego. Kraków 1883*.

Powyżej mieliśmy sposobność zrobienia wzmianki o rozwoju cukrownictwa w Poznańskiem,—tu znów ukazanie się broszury pod przytoczonym wyżej tytułem skłania nas do podania jej treści, odnoszącej się do cukrownictwa w Galicyi. Obecnie istnieje tam jedna tylko cukrownia Sędziszów, — Ujście zamknięto przed dwoma czy trzema laty,—Tłomacz zaś i Łańcut dawniej. Autor porównywa produkcyę rolną Galicyi i Czech i podaje, że w przecięciu z lat sześciu (do r. 1880) Czechy, posiadające 2¼ miliona hektarów ziemi ornej, zebrały produktów rolnych prawie za 186 milionów złr., a Galicya na 3⅔ milionach hektarów ziemi ornej zebrała za 158 milionów złr., czyli że produkcya rolna w Czechach wyniosła 74 złr. z hektara, a w Galicyi 43 złr., to jest że Galicya w stosunku do Czech produkuje o 113 milionów złr. za mało. Buraków produkowały Czechy w tymże czasie 23 miliony centarów metrycznych, Galicya—535000. Autor nie twierdzi, że tak znacznej różnicy w ogólnej produkcyi rolnej, szukać należy li tylko w uprawie buraków,—ale dowodzi, że zwiększona uprawa buraków, znakomicie by ogólną produkcyą podniosła. Pomijając własność mniejszą, autor przypuszcza, że trzecia część większej własności ziemskiej

jest odpowiednią do uprawy buraków, t. j. 543 500 morgów i że bez uszczerbku dotychczasowych plonów w ziarnie, szóstą część tej przestrzeni, to jest 90 000 morgów możnaby wziąć pod uprawę buraków i otrzymać przeszło 13 milionów cent. metr. buraków, które przerobione być mogą na cukier lub na okowitę—i które oprócz tego dadzą prawie 13 milionów cent. metr. odpadków pozbawionych cukru, jako pokarm dla inwentarza. Przyjmując że Galicya spożywa rocznie do 5 milionów kgr. cukru (po 0,82 na głowę) i że cukrownia w Sędziszowie daje rocznie około 800 000 kgr.,—potrzeba sprowadzić do kraju jeszcze przeszło 4 miliony kgr. cukru za sumę 1 758 000 złr., która w stosunku 5 od sta, odpowiada kapitałowi 35 milionów, hypotekę kraju obciążającemu. Dla pokrycia krajowego spożycia potrzebaby jeszcze przerabiać na cukier około 500 000 cent. metr. buraków, to jest założyć oprócz Sędziszowa 3 lub 4 cukrownie, a następnie potrzebaby szukać targowicy dla galicyjskiego cukru w Rumunii i na Wschodzie, lub też, co lepiej według autora, przerabiać buraki na okowitę, któremu to przedmiotowi poświęca autor resztę miejsca w swojej broszurze. Żałować wypada, że autor nie rozebrał przyczyn, dla których upadły w Galicyi dawniej istniejące cukrownie i dla których zamknięto tak niedawno Ujście,—mimowolnie bowiem fakty te naprowadzają na myśl, że cukrownictwo trudne ma w Galicyi warunki. Tę wzmiankę o broszurze p. *Lisowskiego* zakończymy uwagą, że gdy w Poznańskiem, gdzie jest kilkanaście cukrowni i w Galicyi, gdzie jest jedna, mówi się i pisze o cukrownictwie,—my, którzy liczymy nasze cukrownie na setki, zdobyliśmy się w ostatnim czasie na jedną tylko broszurkę p. *S. Hubickiego*: „Jeszcze nie zapóźno – kwestya cukrowa“, na którą obyśmy się byli lepiej nie zdobyli wcale.

H. W.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za lipiec.

(Ceny w markach).

Behrend, G., Eis- u. Kälteerzeugungs-Maschinen, nebst e. Anzahl ausgeführter Anlagen zur Erzeugg. v. Eis, Abkühlg. v. Flüssigkeiten u. Räumen. Halle, *Knapp*. 6. —

Benkwitz, G., das Veranschlagen v. Hochbauten. Berlin, *Springer*. 2. 40.

Bersch, J., die Verwerthung d. Holzes auf chemischem Wege. Eine Darstellg. der Verfahren zur Gewinng. der Destillationsproducte d. Holzes, der Essigsäure, d. Holzgeistes etc. Wien, *Hartleben*. 4. 50; geb. 5. 30.

Busley, C., die Schiffsmaschine, ihre Construction, Wirkungsweise u. Bedienung. 1. Abth. Kiel. *Lipsius & Tischer*. 10. —

Dawidowsky, F., die Leim- u. Gelatine-Fabrikation. 2. Aufl. Wien, *Hartleben*. 3. —; geb. 3 80.

Elis, C., der Dom zu Halberstadt. Baugeschichtliche Studie. Berlin, *Springer*. 2. —.

Gladbach, E., der Schweizer Holzstil, in seinen cantonalen u. constructiven Verschiedenheiten vergleichend dargestellt m. Holzbauten Deutschlands. 2. Serie. 1. Lfg. Fol. Zürich, *Schmidt*. 4. —

Handbuch der Oceanographie u. maritimen Meteorologie v. *F. Attlmayr*, *J. Köttstorfer*, *J. Luksch*, *E. Mayer*, *P. Salcher* u. *J. Wolf*. 2. Bde. Wien, Hof- u. Staatsdruckerei. 20. 30.

— der chemischen Technologie, hrsg. v. *P. A. Bolley*. Nach dem Tode d. Hrs. fortgesetzt v. *K. Birnbaum*. 6. Bds. 4. Gruppe, 2. Abth. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 8. —

Die Fabrikation der Kautschuk- u. Guttaperchawaaren, sowie d. Celluloids u. der wasserdichten Gewebe v. *Ch. Heinzerling*.

Japing, E., die Elektrolyse, Galvanoplastik u. Reinmetallgewinnung. Wien, *Hartleben* 3. —; geb. 4. —

Kolz, K., neuere Familien-Häuser. (In 12 Hftn.) 1. Hft. 4. Leipzig. *Scholtze*. 1. 20.

Liebold, B., Ziegelrohbau. 2. Aufl. Holzminden, *Müller*. 6. —; geb. 6. 60.

Ringleb, A., Lehrbuch d. Steinschnittes der Mauern. Bogen, *Gewölbe* u. *Treppen*. 2. Aufl. Neu bearb. v. *C. Riess*. (In 4 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Stuttgart, *Wittwer*. 6. —

Sammlung v. Heizungs. u. Lüftungsanlagen, ausgeführt durch das Eisenwerk Kaiserslautern. Fol. Nebst erläut. Text. 4. Berlin (Polytechn. Buchh.) 9. —

Schmölcke, J., Handbuch f. Hochbautechniker zur Benutzung beim Entwerfen u. Veranschlagen v. Hochbauten aller Art. 2. Aufl. Holzminden, *Müller*. 7. 50; geb. 8. 50.

Schwartze, Th., Telephon, Mikrophon u. Radiophon. Wien, *Hartleben*. 3. —; geb. 4 —

Siemens, Sir W., einige wissenschaftlich-technische Fragen der Gegenwart. 2. Folge. (Ueber die neuesten Errungenschaften der Wissenschaften. Ueber die elektr. Beleuchtg. Der elektr. Schmelzofen). Berlin, *Springer*. 2. 40.

Strott, G. K., die Baumaterialien. Ihre Herstellg., Bearbeitg., u. Verwendg. in 590 Recepten. Halle, *Knapp*. 3. —

Studien aus der Specialschule von Th. R. v. Hansen, hrsg. vom Vereine der Architekten der k. k Akademie der bild. Künste in Wien. 2. Lfg. 9. Hft. Fol. Wien (*Gerold & Comp.*). 3 —

Entwurf zu e. Justiz-Palast v. *G. Horcicka*. Entwurf zu e. Musikpavillon v. J. *Chlebecek*.

Wilke, A., die elektrischen Mess- u. Präcisions-Instrumente, sovie die Instrumente zum Studium der elektrostat. Elektricität m. besond. Rücksicht auf ihre Construction. Wien, *Hartleben*. 3. —; geb. 4. —

Zech, elektrisches Formelbuch. Wien, *Hartleben*. 3. —; geb. 4. —

Ziese, R., üb. neuere Schiffs - Maschinen. 2. Aufl. Kiel, Universitets-Buchh. 5. 40.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Wywrotność szyn Vignolles'a. Można było dotąd przypuszczać, iż szyny *Vignolles'a* już zupełnie wyrugowały na kolejach żelaznych, używane pierwiastkowo szyny o dwóch główkach, umocowane klinami w siodełkach z żelaza lanego. Tymczasem nastąpił w tej mierze niespodziewany zwrot w opinii wielu techników—i na pewnej liczbie dróg żelaznych, zwłaszcza w Anglii, wyszłe dawno z użycia szyny o dwóch główkach zostają na nowo wprowadzane. Obecnie, jedno z największych towarzystw kolejowych we Francyi, mianowicie towarzystwo drogi Orleańskiej wprowadza też na swoich liniach tenże sam dawny system budowy wierzchniej, zamiast używanego dotychczas systemu *Vignolles'a*.

Powody tego postąpienia objaśnia inżynier tego towarzystwa p. *Briere*, w nadzwyczaj ciekawym i zajmującym artykule, ogłoszonym w kwietniowym zeszycie r. b. czasopisma: Revue générale des chemins de fer. Autor jest naczelnikiem wydziału utrzymania drogi, na przestrzeni 1200 klm. i jako taki miał sposobność poczynić nader ciekawe i dokładne spostrzeżenia, nad zachowaniem się szyn ułożonych w torach, po których chodzą pociągi z prędkością dochodzącą do 80 klm. na godz. Zauważył on, iż szyny *Vignolles'a*, pod działaniem kół parowozów, przechylają się w bok ruchem obrotowym około krawędzi podeszwy szyny, a powstałej niedokładności nie można uchylić, przez zwykle praktykowane w podobnych wypadkach przebicie haków przytrzymujących szynę,—lecz by złemu zaradzić, trzeba podkład na nowo dekslować i szynę na nim przymocować, dając jej pierwiastkowe nachylenie.

Dla przekonania się, czy rozszerzenie toru nastąpiło w skutek zwykłego rozluźnienia haków w podkładzie, czy też w skutek obrotu szyny około krawędzi podeszwy, inż. *Briere* używał wynalezionego przez siebie specyalnego toromierza, a mianowicie metalowej sztabki, zakończonej rodzajem zęba. Gdy szyna ułożona w torze zachowuje swoje pierwiastkowe normalne pochylenie, to położywszy na niej wzmiankowaną sztabę, ząb tejże przylega szczelnie i do bocznej powierzchni główki i do zewnętrznej krawędzi podeszwy. To samo ma miejsce, jeżeli szyna w skutek rozluźnienia haków w bok się przesunęła, nie zmieniając swego nachylenia. Lecz jeżeli nastąpił jej obrót około krawędzi podeszwy, wtedy ząb toromierza już szczelnie jednocześnie i do główki i do krawędzi podeszwy przylegać nie może,— i albo między główką, albo pomiędzy krawędzią podeszwy

a zębami tworzy się szpara, którą zmierzywszy w każdym szczególnym przypadku, za pomocą zaopatrzonego w podziałkę stalowego klina, otrzymujemy stopień odchylenia się szyny od pierwiastkowego jej normalnego położenia.

Ową dążność do wywrotności szyn, przypisuje autor ciśnieniu obrzeży kół parowozu. To ciśnienie boczne, łatwe do wytłomaczenia w łukach, daje się jednak silnie czuć i w linii prostej, a to w skutek niedokładności zachodzących w ułożeniu toru i w dopasowaniu części składowych parowozu. Rzadko kiedy się zdarza, by stan drogi i wyrób parowozu były tak doskonałe, ażeby ruch tegoż po szynach odbywał się w kierunku matematycznie prostym, nawet po kierunku absolutnie prostolinijnym. Ruch ten jest zawsze wężykowy (mouvement de lacet), obrzeża przednich kół parowozu cisną raz na szynę prawą, raz na lewą, podczas gdy tylne koła sprzężone z przedniemi cisną na szyny w kierunku przeciwnym.

W łukach, ciśnienie obrzeży o szyny jest o wiele znaczniejsze. Jeżeli weźmiemy pod uwagę położenie parowozu o czterech osiach, na torze z ostrą krzywizną,—przekonamy się, iż obrzeża przednich i tylnych kół cisną o zewnętrzne szyny toru, zaś kół środkowych o szyny wewnętrzne, w skutek czego szyny w obydwóch krzywiznach o większym i mniejszym promieniu objawiają dążność do wywrotu. Boczne to ciśnienie jest tem większe, im z większą prędkością porusza się parowóz, a siła odśrodkowa, której nigdy zupełnie przez podniesienie zewnętrznych szyn zrównoważyć nie można, nie mało się do wywrotności szyn przyczynia. Tej dążności szyny do obrócenia się około zewnętrznej krawędzi podeszwy, ma przeciwdziałać hak przybity do wewnętrznej jej strony,—przeciwdziałanie to jest tylko przez pewien czas skuteczne, dopóki podkłady są nowe, zdrowe i haki świeżo przybite. Doskonały ten stan drogi nie trwa długo, albowiem w skutek bocznych ciśnień i gnicia podkładów, haki się rozluzowują i zdaniem autora, już po kilku miesiącach tworzy się szpara od 1 do 2 mm. pomiędzy podstawami szyn a główkami większej połowy przybitych haków, które tym sposobem wywrotności szyn skutecznie przeciwdziałać nie są w stanie.

Inż. *Briere* twierdzi zatem, iż szyny *Vignolles'a* ułożone w torze, powinny mieć własną stateczność (stabilité), niezależną od działania haków—i badając skutki działania sił zewnętrznych, czy to pionowych czy też bocznych, na szyny, trzeba mieć na uwadze tylko tę własną stateczność tychże, bez względu na niepewną wytrzymałość główek haków.

Te siły zewnętrzne, są jak powiedzieliśmy pionowe i boczne. Pierwsze są wynikiem ciężaru parowozu i teoretycznie są one wszystkie znane i ściśle określone: ciężar parowozu rozkłada się na pewną ilość kół, które ciśnienie przenoszą na szyny. Stosunek ten jest ściśle określony, dopóki parowóz jest w spoczynku, zmienia się jednak zupełnie w czasie jazdy. Ciśnienie pionowe na szyny w każdej chwili ulega wtedy zmianom, nie jest już równomiernie rozłożone, ale część jego przechodzi z jednych kół na drugie, zbytecznie przeciążając jedne, a niedostatecznie obciążając drugie. Gdy podkłady są źle podbite, zdarza się, iż niektóre z nich usuwają się z pod pary kół i cały ciężar parowozu przenosi się na pozostałe koła, dotykające szyn dobrze podbitych. Również, gdy szyny są w pewnem miejscu zanadto podniesione, ciężar parowozu przypadający na parę kół przechodzących przez to miejsce, zostaje nieproporcyonalnie zwiększony. Powstaje stąd falowaty ruch parowozu, w skutek którego resory wyginają się mniej lub więcej. Dla otrzymania wykreślnego obrazu tych wahań resorów, inż. *Briere* wymyślił bardzo prosty i dowcipny przyrząd, któryby mógł być z korzyścią zastosowany na wszystkich kolejach żelaznych, dla poznania stanu drogi. Przyrząd ten składa się z papierowej wstęgi, rozwijającej się ruchem zegarowym i przymocowywa się do jednego końca resorów, jako do punktu stałego. Do podłogi parowozu, usuwającej się i podnoszącej w górę wraz z resorami, przytwierdzony jest ołówek, który na rozwijającej się z wiadomą prędkością wstędze kreśli linią sinusoidową, dającą obraz wahań resorów, a zatem i wielkości ciśnień przypadających przypadkowo na koła, z któremi wyginania się resorów idą w proporcyonalnym stosunku, a zarazem w pewnej mierze, otrzymuje się i mniej więcej dokładny obraz stanu drogi.

W jednym z parowozów, z którymi doświadczenia były robione, średnia miara oscylacyj resorów dochodziła do 8 mm., obciążenie zaś kół zmieniało się od 3 ·00 do 6000 kgr., przy średniej wartości 4500 kgr. Rysunek wskazywał jednak na wstędze przyrządu, iż w niektórych miejscach, w skutek złego stanu drogi, oscylacye resorów zwiększały się do 20 a nawet 25 mm.,—różnica ciśnienia proporcyonalna tym oscylacyom, dochodziła do 3750 kgr., ciśnienie zatem przypadające na jedną parę kół przechodziło od minimum 750 kgr. do maximum 8250 kgr. Ten wynik doświadczenia jest bardzo ważnym, a fakt iż pomiędzy ciśnieniami pionowemi, przypadającemi na koła parowozów, mogą zachodzić tak znaczne różnice, powinien zwrócić na siebie uwagę techników. Ciśnienia dochodzące do 8000 kgr. muszą jaknajniekorzystniej oddziaływać na stan szyn i obręczy kół, zużywając przedwcześnie jedne i drugie, ale zmniejszenie obciążenia kół do minimum 750 kgr., może mieć następstwa gorsze jeszcze. Przednie koła parowozu tak słabo obciążone, zaledwie dotykają szyn i z łatwością, przy pierwszej lepszej napotkanej niedokładności w stanie drogi, mogą być wykolejone.

Trudniej jest obliczyć ciśnienia boczne, wywierane przez obrzeża kół parowozu na szyny - i musimy się ograniczyć na oznaczeniu minimalnej ich granicy. W parowozach, z którymi inż. *Briere* czynił doświadczenia, maźnice były tak urządzone, iż osie kół mogły ślizgać się w kierunku bocznym, po odpowiednio nachylonych powierzchniach. Maksimalna granica tego ruchu była oznaczoną 0,012 m. Jeżeli nazwiemy przez P — ciśnienienie pionowe przypadające na maźnicę, α — kąt nachylenia powierzchni, po których ślizga się oś w kierunku bocznym i f — spółczynnik tarcia, to aby ruch boczny osi stał się możliwym, potrzeba by ciśnienie boczne F było $=$ lub $>$ od $P(\operatorname{tg}\alpha + f)$.

Nachylenie powierzchni ślizgania w maźnicy zostało oznaczone na podstawie licznych doświadczeń i ostatecznie przyjęto 19%, spółczynnik tarcia $f = 0{,}08$. Aby zatem otrzymać minimalną granicę ciśnienia bocznego na szyny, trzeba ciśnienie pionowe P, przypadające na maźnicę, pomnożyć przez $0{,}19 + 0{,}08 = 0{,}27$.

Jaką zaś wartość przyjąć dla P? Gdy oś kół ślizga się w kierunku bocznym po ściętych powierzchniach maźnicy, to im większym jest ten boczny ruch osi, tem większem będzie i obciążenie resorów. A że granica bocznego ruchu osi jest oznaczoną na 0,012 m., maźnica zatem może się podnieść o $0{,}012 \times 0{,}19 = 0{,}0023$ i na taką samą wysokość uginają się resory. Sprężystość tych ostatnich jest obliczoną 5.5 mm na tonnę; bocznemu ruchowi osi, dochodzącemu do 0,012 m., odpowiada zatem powiększenie ciśnienia pionowego 418 kgr., obliczone z proporcyi $55 : 1000 = 23 : X$.

Ciśnienie to jest stosunkowo mało znaczące w porównaniu z tem, które, jak widzieliśmy wyżej, może w skutek złego stanu drogi dochodzić do 80·0 kgr. Jeżeli jednak nie uwzględnimy tego wyjątkowego ciśnienia, przyjmiemy średnie obciążenie osi parowozu 4500 kgr. i zwiększymy takowe obliczonemi wyżej 418 lub w okrągłej liczbie 400 kgr., to minimalną granicę ciśnienia bocznego, wywieranego przez obrzeża kół na szyny, otrzymamy $(4500 + 400)\,0{,}27 = 1323$ kgr. Doświadczenia czynione z innym cięższym parowozem, dały dla tegoż ciśnienia wartość 1400 kgr.

Tak obliczywszy siły, działające na szyny ułożone w torze, inż. *Briere* przechodzi do oznaczenia warunków ich równowagi, stosując rozumie się obliczenie do typu ułożonego na drodze, będącej pod jego dozorem. Z powodu nachylenia szyn, pionowe ciśnienie parowozu nie przechodzi przez sam środek szyny, lecz w odległości mniej więcej 0,016 m. od środka dziesięciocentymetrowej podeszwy szyny. Ramie zatem pionowego ciśnienia względem zewnętrznej krawędzi podeszwy, ulegającej obrotowemu ruchowi, jest 0,066 m.,—ramie zaś ciśnienia bocznego obrzeży względem tejże osi jest 0,117. Jeżeli zatem stosunek ciśnienia pionowego do ciśnienia bocznego jest mniejszy od $\frac{117}{66}$, czyli od 1,77, równowaga szyny zostaje naruszoną—i obrotowi tejże sprzeciwia się jedynie wytrzymałość haka. Aby powyższy przypadek miał miejsce, gdy ciśnienie boczne dochodzi do 1400 kgr., potrzeba tylko żeby ciśnienie pionowe na oś

zmniejszyło się do 2478 kgr., co odpowiada ugięciu się resoru na 11 mm. (widzieliśmy wyżej, iż przypadkowo, w skutek złego stanu drogi, wygięcie to może dojść do 20 mm., w razie zmniejszenia się ciśnienia pionowego do 750 kgr.). Moment wywrotności szyny będzie w takim razie $1400 \times 0{,}117 - 750 \times 0{,}066 = 114{,}30$. Hak przytrzymujący szynę musiałby tedy wywierać w kierunku swej osi opór $\frac{114}{0{,}10} = 1400$ kgr., o wiele przewyższający jego wytrzymałość—i tylko dzięki reakcyi innych kół parowozu, na które się ciśnienie pionowe przenosi i pewnej solidarności, istniejącej pomiędzy wszystkiemi podporami szyn, takowe częściej wywracane nie zostają. Aby jednak fakt wywrócenia miał miejsce, nie potrzeba by ciśnienia boczne dochodziły do powyżej wskazanych granic. Szereg mniejszych ale powtarzających się przez pewien czas ciśnień bocznych, oraz nienormalny i nieregularny sposób, w jaki ciśnienia zostają wywierane na podeszwę szyny, a przez to samo i na podkład, wystarczają do spowodowania z czasem wywrócenia szyny.

Inż. *Briere* obliczył wartości ciśnień wywieranych na sześciometrową szynę przybitą do siedmiu podkładów i obciążoną parowozem dwudziestodwutonnowym. Ciśnienie wzdłuż krawędzi podeszwy, przeciwległej krawędzi obrotu, jest pierwiastkowo żadne, lecz w miarę jak ciśnienie boczne obrzeży kół wzrasta, zwiększa się i ciśnienie zewnętrznej krawędzi na podkład. Na podstawie wzoru *Collignona* (Resistance des materiaux, p. 27) obliczoną została wartość ciśnienia, przypadającego wzdłuż obracającej się krawędzi podeszwy, na 1 cm², zwiększającego się w miarę powiększenia bocznego ciśnienia obrzeży kół.

Wartość ciśnienia obrzeży kół.	Siódma część tego ciśnienia, przypadająca na jeden podkład.	Wartość wypadkowej ciśnienia pionowego i poziomego P.	Rzędne punktu przyczepienia siły, względnie do środka podpory szyny p.	Wartość ciśnienia na centymetr kwadratowy wzdłuż obracającej się krawędzi podeszwy $\frac{P}{\Omega}(1+3)\frac{p}{a}$.	UWAGI.
			m.	kgr.	
0	0	3000	0,016	0	
3150	450	3050	0	15,25	średnia wartość ciśnienia
6300	900	3140	0,017	31,40	
9100	1300	3280	0,035	49,20	
12250	1750	3460	0,05	69,20	następuje wywrócenie szyny.

Widzimy, iż w miarę zwiększania się ciśnienia bocznego, rośnie szybko i ciśnienie na 1 cm² wzdłuż zewnętrznej krawędzi podeszwy szyny, która wgniata się w drzewo, psuje podkład i ruch obrotowy szyny około krawędzi podeszwy staje się coraz silniejszy, wreszcie szyna traci swoje nachylenie ku osi toru, staje się najprzód prostopadłą do poziomu, a następnie przechyla się w stronę przeciwną. Wtedy ramie obrotu ciśnienia poziomego pozostaje mniej więcej stałe, ale ramie ciśnienia pionowego zmniejsza się wciąż w miarę zwiększającego się przechylenia szyny, a przez to zmniejsza się i stateczność samej szyny. Dla wywrócenia szyny, gdy się jeszcze znajduje w położeniu normalnem, potrzeba, jak widzimy z powyższej tablicy, by ciśnienie boczne doszło do 12 250 kgr. Od chwili zaś, gdy w skutek wciśnienia się podeszwy w podkłady, szyna zaczyna się pochylać na zewnątrz, ciśnienie poziome 8680 kgr., wystarcza by ją wywrócić.

Tej to wywrotności szyn *Vignolles'a* pod ciśnieniem obrzeży kół, w połączeniu z przypadkowem zmniejszeniem się w skutek złego stanu drogi, ciśnienia pionowego na przednie koła parowozu, przypisuje inż. *Briere* niejednokrotne wykolejenie pociągu, którego przyczyn szukano nadaremnie. W ogóle artykuł jego, którego tylko zwięzłą treść podaliśmy, zasługuje na przeczytanie i wystudyowanie, a fakty, na które autor zwraca uwagę techników, są rzeczy wiście godne głębszego zastanowienia i bacznej obserwacyi.

S. Sc.

CUKROWNICTWO.

Sprawozdanie z czasopism cukrowniczych, za marzec i kwiecień r. b.

Dział statystyczny.

Ciekawe dane co do hodowli i spożycia nasienia podaje Journal d. f. de Sucre, 1882, N. 52:

Nasienie hodują przeważnie w północnej Europie, mianowicie we Francyi, Niemczech, Austryi, Belgii, Polsce i Rossyi. Najwięcej hodują nasienie w północnej Francyi, mniej w Niemczech. Francuzi, mając odpowiednio zorganizowane gospodarstwa i zajmując się uprawą nasienia z wielką starannością, produkują najlepsze gatunki nasienia i nie potrzebują obawiać się konkurencyi. Miejscowością najwięcej przyjazną hodowli nasienia buraków bardzo cukrowych jest Lille i najznaczniejszym hodowcą jest p. *Florimond Desprez* w Capelle pod Lille, którego plantacya i laboratorya za wzór służyć mogą. Francya zaopatruje się sama w nasienie i jeszcze nadmiar oddaje Niemcom i innym.

Chcąc mieć pojęcie o ilości nasienia, zwróćmy uwagę na ilość hektarów ziemi zasadzonej burakami w r. 1881, mianowicie:

we Francyi	220 000
w Niemczech	210 000
„ Austro-Węgrzech . . .	200 000
„ Polsce i Rosyi	180 000
„ Belgii, Holandyi i t. p. .	65 000
Razem . .	875 000 hektarów.

Przypuszczając, iż do zasadzenia hektara potrzeba 15 do 20 kgr. nasienia,— konieczna więc produkcya będzie 15 do 18 000 000 kgr.

Dział rolniczy.

P. *Laurent-Mouchon*, hodowca nasienia buraczanego w Orchies (Nord) przedstawia Towarzystwu rolniczemu du Nord przymioty, jakie kupne nasienie buraczane mieć powinno, mianowicie: musi być suche, zdrowe i bardzo czyste i posiadać barwę żółto-zieloną. Stopień wilgoci w nasieniu normalnem nie powinien przechodzić 17%, a siła kiełkowania nie mniejsza od 80%.

(La Sucrerie Belge XI, str. 180).

P. *J. E. Rivière-Verninas* w liście do p. *V. Beaudin'a*, dyrektora dziennika „La Sucrerie Belge", bardzo zaleca powlekanie nasienia buraczanego gipsem. Na 2 kgr. nasienia bierze 1 kgr. gipsu świeżo wypalonego i 1 kgr. wody i w takiej brai, w naczyniu kamiennem emaliowanem, miesza nasienie ręką tak, aby każde ziarno gipsem powleczone było. Po 10 minutach nasienie tak powleczone rozkłada się na desce, aby się ziarna z sobą nie stykały i suszy przez dzień, często mieszając. Następnego dnia można nasienie zsypać do worka i przechowywać w suchem miejscu czas długi. Nasienie takie zabezpiecza się od myszy i robactwa, kiełkuje kilka dni wcześniej i kiełki są silniejsze.

(La Sucrerie Belge XI. 191).

Prof. dr. *G. Marek* doświadczeniami swemi dokonanemi w Królewcu sprawdził oddawna znany fakt, iż buraki duże, pochodzące z gruntów silnie nawiezionych, już też sadzone w większych od siebie odległościach i t. p., nie opłacają się nietylko cukrownikowi, lecz i plantatorowi.

Cztery różnej wielkości buraki po oczyszczeniu i zważeniu wykazały:

	mały	średni.	duży.	b. wielki.
Waga buraków w gramach	222	410,4	795,4	1497
Ciężar wł. soku	1,062	1,059	1,060	1,058
Materyi suchej	15,139	14,428	14,666	14,190
Ilość cukru w soku . . .	13,49	12,56	12,14	11,65
„ niecukru	1,649	1,868	2,526	2,540
Spółczynnik czystości . .	89,10	87,05	82,77	82,10
Liczba wart. *Stammera* . .	12,0	10,8	9,9	9,5

Czyli, ze wzrostem wagi buraka zmniejsza się ciężar właściwy soku, ilość suchej substancyi, cukrowość czystość i wartość buraka.

(Mittheilungen a. d. landw. Labor. d. Univer. Königsberg 1. Heft.

Dział technologiczny.

K. Hulla z Zittau zaprzecza stanowczo i uważa za fałszywe rezultaty niektórych cukrowni, które otrzymują 70

do 74% cukru 1 rz. z masy cukrowej. Za przykład bierze średnią masę, zawierającą 84,11% cukru, 10.39% niecukru, 5.50% wody, o spółczynniku czystości 89—i takową centryfuguje, badając i obliczając najdokładniej. Podług rachunku najwyższa teoretyczna wydajność jest 66.92%, do której w praktyce jeszcze nigdy się nie dochodzi. Spółczynnik odchodzącego syropu przyjmuje = 71.

Badania nad wydajnością cukru mas cukrowych o różnych spółczynnikach czystości przekonały, iż obniżenie spółczynnika czystości masy o 1, wywołuje obniżkę w wydajności cukru o 3.71 — 3.72%. mianowicie:

masa cukrowa o spółcz. czyst	90,	dała ze 100 cz. wagi	70,63	cukru
„ „	89	„ „	66,92	„
„ „	88	„ „	63,29	„

To nam tłomaczy dostatecznie obniżkę wydatku cukru w końcu kampanii, a zarazem zachęcić powinno do starań otrzymania soków jak największej czystości.

Hulla jest przeciwnym dodawaniu wody do rozrabiania masy, a w razie konieczności zarabiania poleca używać syropu odciekającego, lub gęstego soku. Dodatek ½% wody ma sprawiać podług niego ubytek 1.2% cukru w stosunku masy.

W ogóle wydatek cukru z masy wzrasta w prostym stosunku z gęstością, a raczej z ilością suchej substancyi w masie, do pewnej jednak granicy. Masy zawierające przeszło 5% wody, dalej podgęszczone dają pozornie tylko większy rezultat,— w stosunku zaś do buraków nic się nie zmienia, a ponosi się tylko koszta odparowania i utrudnia przeróbkę masy.

Najlepiej jest gotować masę do takiej gęstości, aby mogła być przerabianą bez dodatku syropów.

Zbyt gęsto spuszczone masy, źle zgotowane, pochodzące ze źle oczyszczonych soków, albo ze źle przechowanych buraków, nadgniłych, zmarzniętych i odmarzłych, źle odciągają na odśrodkowcach i potrzeba je zarabiać syropem, albo też przyśpieszać bieg odśrodkowców.

(Ztsch. d. V. f. d. R. I. 1883. Str. 300—316).

Otto Licht dla zamiany melasotwórczych soli alkalicznych, kwasów organicznych i częściowego wydzielenia tychże kwasów dodaje chlorku amoniaku, przez co sole alkaliczne kwasów organicznych przechodzą w chlorki alkali, a nadmiar amoniaku przy gotowaniu w obec wapna się wydziela. (N. Z. f. R. I. 1883. Str. 153.)

P. *O. Guéry*, dyrektor cukrowni Omissy pod Saint-Quentin porównywał działanie pargaminu niemieckiego i belgijskiego i przekonał się rzeczywiście, iż przy użyciu pargaminu belgijskiego przy osmozie otrzymuje się daleko lepsze rezultaty, jak przy użyciu pargaminu niemieckiego.

(La Sucrerie indigene. XX. Str. 683).

Dr. *Karol Scheibler* podaje patentowany swój sposób otrzymywania cukru z melasu i syropów, przez wytworzenie cukrzanu stroncyany przy niskiej temperaturze.

Nim przystąpimy do opisu tego sposobu, musimy obznajmić się z własnościami i zachowaniem się cukru i stroncyany. Jedna cząstka cukru trzcinowego, w postaci roztworu 20—25%, ogrzanego na na 70—75° C., zmieszana dobrze z 1 cz. wodanu strontu $Sr(OH)_2 + 8H_2O$, rozpuszczają się zupełnie (jeżeli nie są zanieczyszczone węglanem strontu), bez wydzielenia osadu. Filtrując na gorąco otrzymany roztwór, chroniąc od dostępu CO_2, a następnie studząc, tworzy się bardzo nasycony roztwór jednozasadowego cukrzanu stroncyany, mało rozpuszczalnego w wodzie (1 : 20), a jednakże w ten sposób w zwykłej temperaturze znajdującego się w roztworze.

Z tego przesyconego roztworu jednozasadowego cukrzanu może wykrystalizować albo $Sr(OH)_2 + 8H_2O$, albo cukrzan, stosownie do tego, czy wrzucimy do niego kryształki wodanu strontu, czy jednozasadowego cukrzanu stroncyany. Cukrzan jednozasadowy tworzy brodawkowatą masę, która układa się w skupienia podobne do kalafiorów, później jednak, a szczególniej przy poruszaniu, rozpada się na biały proszek drobnoziarnisty. Odcedzony, oczyszczony i wysuszony w próżni lub nad kw. siarczanym, posiada skład $C_{12}H_{22}O_{11}SrO + 5H_2O$.

Cukrzan tworzy się także na drodze zimnej, gdy odpowiednią ilość wodanu strontu w stanie drobno-sproszkowanym zmieszamy z zimnym rostworem cukru, przy ciągłem mieszaniu. Najlepiej używać do tego celu drobną mączkę z kryształów stroncyany, otrzymywaną przy tak zwanej wstrzymanej krystalizacyi, t. j. otrzymaną przez ustawiczne mięszanie gorącego rostworu stroncyany.

Tworzenie się cukrzanu na drodze zimnej służy szczególniej do otrzymywania cukru z melasu kolonialnego, z przeróbki trzciny cukrowej, ponieważ tenże zawiera wysoki procent cukru przemienionego.

Poznawszy zachowanie się i własności cukrzanu, podajemy następujący praktyczny sposób wydzielenia cukrzanu stroncyany z melasu lub syropu, oparty na powyższych danych.

Dajmy na to, iż melas zawiera 50% cukru, to na 1 kgr. melasu, czyli 500 gr. cukru potrzeba 389 gr. krystalicznego wodanu strontu $Sr(OH)_2 + 8H_2O$, dla wytworzenia jednozasadowego cukrzanu. Bierze się zwykle wodan strontu w nadmiarze tak, aby ług jeszcze był nim nasycony, t. j. na 1 cz. cukru 1¼ cz. wodanu strontu. Ponieważ podług *Sidérskiego* (N. Z. f. R. I. Tom 8. str. 259), do rozpuszczenia wodanu strontu potrzeba potrójnej ilości wody,—bierze się więc przy ciągłem mięszaniu 1 kgr. melasu i ½ kgr. wodanu strontu krystal., rozpuszczonego przedtem w 1½ kgr. wody wrzącej. Przez zetknięcie się gorącego rostworu wodanu stronu z zimnym melasem, tenże szybko się rozpuszcza, temperatura się obniża, przez co zapobiega się powstaniu cukrzanu dwuzasadowego, który się tworzy tylko przy wrzeniu. Rostwór melasu w stroncyanie jest zupełnie klarowny, jeżeli nie jest zanieczyszczony ciałami obcemi, węglanem i siarczanem strontu.

Zwykle, gęsty, ciągły melas należy przedtem rozcieńczyć wodą i dopiero dodawać doń gorącego rostworu stroncyany. Można melas rozpuścić w całkowitej ilości wody, rostwór ogrzać do 80° C i potem przy ciągłem mięszaniu dodać krystalicznego wodanu strontu w stanie suchym, albo wreszcie można do rostworu melasu dodać drobno sproszkowanej bezwodnej stroncyany kaustycznej, otrzymanej z wypalenia.

Otrzymany rostwór stroncyany w melasie studzi się do zwykłej temperatury, pozostawiając w spokoju lub używając odpowiedniego chłodnika,—wrzucając do tego rostworu nieco cukrzanu (przedtem otrzymanego), mięszając dobrze, po 12 do 24 godzinach cukrzan wytworzy się w zupełności i płyn stężeje na tęgą masę, która przez mięszanie zamieni się na gęstą braję. Masa ta składa się: z cukrzanu, z kryształów wodanu strontu, gdy ten użyty był w nadmiarze i ługu, zawierającego niecukry i stroncyanę. Cukrzan od ługu oddziela się za pomocą pras szlamowych, odśrodkowców i t p., wymywając wodą albo nasyconym na zimno rostworem wodanu strontu.

Czysty cukrzan jednozasadowy jest zupełnie biały i różni się tem od otrzymanego przy wrzeniu cukrzanu dwuzasadowego, że jest czyściejszy, tak że po rozłożeniu kwasem węglanym daje bezbarwny rostwór cukru, niewymagający filtracyi przez węgiel kostny.

Cukrzan jednozasadowy nie jest zupełnie nierozpuszczalny w wodzie, dlatego otrzymuje się tylko tym sposobem 66—75% zawartego w melasie lub syropach cukru, reszta pozostaje w ługu i wodzie, użytej do przemycia.

Chcąc otrzymać więcej, t. j. 96—97% cukru z ilości zawartego w melasie, ługi i wodę od przemycia gotuje się z dodatkiem nadmiaru wodanu strontu, aż do wydzielenia dwuzasadowego cukrzanu, który przez dekantacyą się oddziela; z ługu zaś pozostałego po ostudzeniu wykrystalizowywa wodan strontu, brunatno zabarwiony, dający się użyć do następnej operacyi. Pozostały jeszcze stront strąca się kwasem węglanym lub węglanem alkanicznym, ług zas ostatecznie używa się jako nawóz, lub przerabia na sole potasowe, amoniakalne i t. p.

Otrzymany cukrzan dwuzasadowy używa się jako dodatek do świeżego melasu wraz z wodanem strontu w odpowiednim stosunku cząsteczkowym i postępuje zupełnie tak samo, jak powyżej przy otrzymywaniu cukrzanu jednozasadowego.

Z otrzymanego oczyszczonego cukrzanu jednozasadowego wydziela się cukier, przez zawieszenie w wodzie i rozłożenie kwasem węglanym, albo używa się do defekacyi

obok wapna, albo dodaje do soku filtrowanego i saturuje jeszcze kwasem węglanym. albo też wreszcie korzystając z wyż wspomnianej własności, dozwala się otrzymać część strontu przez wykrystyalizowanie jako $Sr(OH)_2 + 8 H_2O$, a resztę osadzić kwasem węglanym.

Sposób ten otrzymywania cukru z melasu odznacza się wielką prostotą. nie wymaga kosztownych chłodników ani wielkich naczyń krystalicznych, zapewnia użycie mniejszej ilości wodanu strontu, a stąd i mniejsze mechaniczne straty tegoż. Otrzymana masa cukrowa jest czyściejsza, a przytem sposób ten nadaje się z łatwością do melasu, zawierającego znaczne ilości cukru przemienionego. który przez gotowanie z wapnem lub stroncyaną rozkłada się.

(N. Z. f. R. I. 1883. Str. 143—146).

(*d. n.*)

I. Piasecki.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Posiedzenie redakcyjno - cukrownicze. W d. 25 z m. odbyło się posiedzenie działu cukrowniczego redakcyi. na którem. według zapowiedzi, zajmowano się głównie sprawą wzoru do sprawozdań z biegu robót, podług projektu przez nas sporządzonego.

Projekt szematu, podany w poprzednim numerze Przeglądu, przeszedł prawie w całości, z niewielkiemi zmianami. Postanowiono mianowicie dodać rubrykę najwyższej temperatury przy wysładzaniu używanej, oraz rubrykę na ilość t. zw. pierwszego rzutu, t. j. gotowego cukru z masy I produktu wyrażoną w % krajanki; skasowano natomiast dwie inne rubryki. dotyczące ilości odpadków fabrycznych, a mianowicie ilość wody z wysłodzenia i ilość wysłodów filtrowych

Dyskusya nad szematem trwała około 2½ godzin.

W kwestyi zbierania wiadomości o stanie urodzaju przed kampanią, przekonano się, iż brak jeszcze wielu korespondentów na wielkich przestrzeniach Cesarstwa. Uproszono zatem tylko obecnych na zebraniu cukrowników, aby po przybyciu do domu o stanie urodzaju w stronach swoich donieśli.

Następnie przyszła pod obrady kwestya zaprowadzenia obserwacyj meteorologicznych, w cukrowniach leżących w pewnem od siebie oddaleniu. Zgromadzeni cukrownicy przyjęli myśl tę chętnie, lecz z dyskusyi okazało się, iż przedmiot nie jest należycie obrobionym do wzięcia go pod uwagę i redakcya podjęła się w skutek tego dać bliższe wskazówki, odnośnie do badań meteorologicznych: artykuł w tej kwestyi drukowanym będzie w jednym z najbliższych zeszytów Przeglądu.

Następne posiedzenie odbędzie się po kampanii—w miesiącu marcu r. p., o czem w swoim czasie bliższą damy wiadomość.

Nagłówki szematu w ostatecznie zadecydowanej formie i arkusze do wycinania pasków wkrótce fabrykom zostaną rozesłane.

Przypuszczalny zbiór buraków w r. b. Wiadomości, jakie biorący udział w ostatniem posiedzeniu cukrownicy przyrzekli nadesłać nam w tym względzie, otrzymaliśmy dotąd w skąpej bardzo ilości. Kilka fabryk zaledwie zakomunikowało nam dane liczbowe. Wiążąc je jednak z tem, co ustnie na zebraniu dało się posłyszeć, możemy wyrazić ogólnie, iż zbiór buraków w skutek mokrego lata tegorocznego będzie bardzo słaby, gdzieniegdzie — według okolic — w zupełny przechodząc nieurodzaj. Mówimy to o północnej części naszego kraju, gdzie fabryk najwięcej, przeważnie o Mazowszu i Kujawach. W Krakowskiem, gdzie spadki są znaczne, urodzaj będzie piękny. O Lubelskiem nie mamy wiadomości.

Najbardziej cukrowniane ziemie: Błońska, Sochaczewska, Gostyńska, Kutnowska i Kujawska, spodziewają się zbioru bardzo niezadawalniającego.— w Kutnowskiem np. oceniają plon na 61 do 65 korcy z dużej morgi, gdy zwykle doskonałe te ziemie, po większej części stanowiące gospodarstwa folwarczne, średnio dawać winny 90 do 100 korcy z morgi. Pomimo więc zwiększonej wszędzie prawie w tym roku plantacyi, obliczają sobie fabryki te. pięćdziesiąt kilka lub sześćdziesiąt parę procent w stosunku do zeszłorocznego zbioru, który co prawda był bardzo dobrym. Sądzimy jednak. iż blisko prawdy będziemy, jeżeli ocenimy zbiór tegoroczny na 75% normalnego, w najlepszych nawet sprawozdaniach.

Zastrzedz wszakże wypada, iż w ogólności w tym roku mniej dokładne niż zazwyczaj pojęcie, o przypuszczalnym urodzaju *przeciętnym*, fabryki wytworzyć sobie mogą. z powodu wielkich różnic w stanie buraków, nietylko w zakresie fabrycznej plantacyi. ale nawet w polach jednego i tego samego folwarku. Jedno z największych gospodarstw np., będących w ręku właściciela cukrowni w Sochaczewskiem, zbierze może w tym roku 10% tylko zeszłorocznego z tej samej plantacyi plonu, - a nieopodal znajdują się majątki, w których stan buraków obiecuje wydać normalny zbiór średni.

Zresztą i jakość pogody w ciągu całego jeszcze września wpływ swój na ostateczny urodzaj mieć będzie. a ostatnie kilka dni ciepłych ma swoje wielkie i dobroczynne pod tym względem znaczenie.

Co do jakości buraków, trudno cośkolwiek pewnego na teraz powiedzieć.

Jedna tylko cukrownia w C. nadesłała dotychczas rezultat prób z d. 1 b. m.: buraki wykazały cukru 10,89 przy czystości 81,21,— w przeszłym roku o tymże czasie liczby odpowiednie wypadały 10,97 i 77,05.

Na Ukrainie spodziewany jest wyjątkowo obfity plon buraków, — główniejsze przynajmniej plantacye wzdłuż dr. żel. Fastowskiej. na przestrzeni od Białej Cerkwi aż po za Śmiłę, obiecują plon wyżej 100 do 150 berkowców z diesiatyny, co stanowiłoby około 50% przewyżki ponad plon zeszłoroczny, — inne mniejsze plantacye w Kijowskiem, jakkolwiek nie osiągną tej wydajności, lepiej jednak się przedstawiają jak w r. z.

Podole trudniej nieco obrachować,— część plantacyi zupełnie zniszczona,—z innych spodziewany średni urodzaj. Z Wołynia brak nam dotąd bliższych wiadomości, jak również z innych stron strefy cukrodajnej.

Wszystkich czytelników naszych prosimy o dalsze nadsyłanie nam wiadomości odnośnie do spodziewanego zbioru buraków i ich cukrodajności, w porównaniu z rokiem ubiegłym.

Wypadki w kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskiem. w r. 1882. W uzupełnieniu wiadomości. podanych przez nas w zeszycie lipcowym 1882 r., w przedmiocie wypadków na kopalniach węgla w ciągu kilku lat ostatnich, przytaczamy obecnie liczby, odnoszące się do r. 1882. W roku tym miało miejsce 42 wypadków. przy czem ucierpiało 51 ludzi, z których 29 zostało zabitych, a 22 rannych.

Największa ilość wypadków przypadła na kopalnie dąbrowskie *Plemiannikowa* i *Riesenkampfa*, mianowicie 13,— następnie idą kopalnie sukcesorów *v. Kramsta*, gdzie było 11 wypadków,—po nich następują kopalnie Warszawskiego Towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych, na których przytrafiło się 7 wypadków,—dalej idzie kopalnia „Maciej" *Bogusławskiego*, 5 wypadków,—następnie kopalnia sukcesorów br. *Renarda*, gdzie miało miejsce 3 wypadki i nareszcie kopalnia „Michał" Czeladzkiego Towarzystwa bezimiennego, kopalnia „Mikołaj" *Surmondta*, *Toeplitza* i *Raua* i kopalnia „Jan" *Łapińskiego*, gdzie się przytrafiło po jednym wypadku.

Przyczyny, które wywołały powyższe wypadki i okoliczności, przy których się te wypadki przytrafiły, były następujące:

a) W skutku oberwania się węgla lub mas nadkładowych w chodnikach. filarach i t. p. było wypadków 21, przy czem zabitych było 16 i rannych 12 ludzi.

b) W skutku spadnięcia drzewa do szybów lub jego przewożenia w kopalni, miało miejsce 5 wypadków, przy czem 5 ludzi odniosło kalectwo lub ciężkie potłuczenie.

c) Przy spadnięciu do szybu w czasie wychodzenia z kopalń lub wchodzeniu do takowych, zdarzyło się 5 wypadków, przy czem 6 ludzi śmierć znalazło.

d) W skutku nieostrożności przy przewożeniu węgla

i wyciągania go z kopalń, były 2 wypadki, przy czem 1 robotnik został zabity i 1 ciężko ranny.

e) W skutek oparzenia się gorącą wodą z kotła, przy dwóch wypadkach 2-ch ludzi życie straciło.

f) Przez rozerwanie się liny były 2 wypadki, przy których jeden robotnik został zabity i jeden ciężko ranny.

g) Nareszcie od różnych innych pojedyńczych przyczyn było 5 wypadków, przy czem 3-ch ludzi było zabitych i 3-ch rannych.

Ponieważ w r. 1882 wydobyto w Królestwie Polskiem węgla kamiennego pudów 83665013, przeto jedna ofiara śmierci w skutek wypadku w kopalniach przypada na 2885000 pudów produkcyi. Stosunek ten w latach ubiegłych był następujący: w r. 1881 — 1 : 2766926, w r. 1880— 1 : 1984510, w r. 1879 — 1 : 2430092, — słowem, stosunek ten w r. 1882 był korzystniejszy niż w latach poprzednich.

Wspomnieliśmy wyżej, że największa liczba wypadków w r. 1882 miała miejsce w kopalniach dąbrowskich *Plemiannikowa* i *Riesenkampfa*, przy trzynastu bowiem wypadkach, znalazło tam śmierć 5-ciu robotników i 10-ciu odniosło rany i kalectwo. Ponieważ w kopalniach tych wydobyto w r. 1882 węgla pudów 16092128, przy czem pracowało 1425 ludzi, przeto jedna ofiara śmierci w skutek wypadku w kopalniach przypada na 3218425 pudów węgla i 285 robotników, czyli na 1000 robotników śmierć z powyższej przyczyny znalazło 3,5.

Na kopalniach sukcesorów *r. Kramsta*, przy 11, jak wyżej wypadkach, również 5-ciu ludzi było zabitych a 7-miu rannych; ponieważ zaś kopalnie te wydobyły węgla pudów 32603084, przy czem pracowało tylko 1473 ludzi, stosunek powyższy był tu przeto znacznie korzystniejszy, gdyż jedna ofiara śmierci w skutek wypadku przypadła na 6520617 pudów węgla.

Niezmiernie atoli niezadawalniający stosunek wypadł w roku sprawozdawczym na kopalnie Warszawskiego Towarzystwa kopalń i zakładów hutniczych, w których, przy 7-miu wypadkach, aż 12 ludzi zostało zabitych i 1 ranny. Ponieważ kopalnie te wydały 10185000 pudów węgla i zajmowały 889 ludzi, jedna więc ofiara (śmierci) przypada na 848916 pudów produkcyi i 74 robotników, czyli że na 1000 robotników 13,49 uległo śmierci w skutek wypadku w kopalniach.

Trochę korzystniejsze, lecz też niezadawalniające liczby, dała kopalnia „Maciej" *Bogusławskiego*. Kopalnia ta wyprodukowała węgla pudów 2644901, przy czem pracowało 324 ludzi; a ponieważ miało w niej miejsce 5 wypadków, przy których 2-ch ludzi zginęło, jedna przeto ofiara śmierci od wypadku przypada tylko na 1322451 pudów węgla i na 162, czyli że na 1000 robotników śmierć z powyższej przyczyny znalazło 6,17.

W sprawozdaniu naszem z roku zeszłego (Przegląd Techn. za lipiec 1822 r., t. XVI, str. 21) mówiliśmy, że rezultat porównania liczb, tyczących się wypadków w kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, z takiemiż liczbami dla kopalń zagranicznych, wypada na niekorzyść naszych. Niestety i obecnie zdania naszego w tej mierze zmienić nie możemy. *Winc. Choroszewski*, inż. górn.

KORESPONDENCYA.

Uwagi nad krytyką „Teoryi ruchu kolejowego". Od szanownego prezesa Towarzystwa politechnicznego we Lwowie, inż. *Romana Gostkowskiego*, otrzymujemy następujące uwagi nad krytyką jego dzieła: „Teorya ruchu kolejowego zastosowana do praktyki", podaną w numerach 10 do 14 Inżynieryi i Budownictwa.

Krytyk twierdzi, pisze inż. *Gostkowski*, że pozostałem „daleko od urzeczywistnienia obietnicy, zapowiedzianej tytułem i przedmową, gdyż dzieło nie obejmuje całości ruchu kolejowego, pomijając zupełnie naukę o frachtach, biletach, laszach kątowych, hakach śrubowych, profilu poprzecznym robót ziemnych" i wielu jeszcze innych rzeczach. Krytyk więc zapomina widocznie, że ma przed sobą teoryą *ruchu* kolejowego, nie zaś teoryą budowy, utrzymania lub wyzysku dróg żelaznych. Żądana przezeń treść stanowiłaby dzieło tytułowane przez francuzów: „*traité de l'exploitation des chemins defer*", a przez niemców: „*Theorie des Betriebes*,— mojej zaś książce odpowiada francuski tytuł: „*teorie de mouvement*", a niemiecki: „*Theorie des Verkehrs*". Nieporozumienie pochodzi stąd, że w języku naszym określamy często dwa różne pojęcia jednem słowem. Rozumiemy bowiem pod *ruchem* kolejowym, służbę zwaną, „*mouvement*", *Verkehr*", jako też i służbę zwaną „*l'exploitation, Betrieb*", a uwagi moje zawarte w przedmowie, nawet niespecyalistę dostatecznie w tym względzie objaśniają.

Zarzut, że nie uznałem „za potrzebne dołączać opisu tych prac, które mi za źródło służyły", odpieram faktem, że *wszędzie*, gdzie tylko była mowa o cudzej pracy, wymieniałem *nazwisko* jej autora. Nie dołączyłem wprawdzie *opisu* prac pojedyńczych autorów, jak tego krytyk wyraźnie żąda, gdyż nie każdy z inżynierów pracę swą opisywał, a ja znów wywody moje opierałem przeważnie na spostrzeżeniach, jakie poczyniłem, *oglądając* przedmioty omawiane. Nadto wiele danych czerpałem z wykładów, aktów lub sprawozdań urzędowych, notatek, listów prywatnych, lub ustnych informacyj. Literatura kolejowa, lubo jest bogatą, nie posiada jednak umiejętnych dzieł o ruchu kolejowym, nie mogłem się więc na nie powoływać.

Sposób pisania nie podobał się również krytykowi, lecz jest to widocznie rzeczą gustu, skoro inni krytycy inaczej się zapatrywali. Zresztą, krytyka dbała o czystość języka ojczystego, powinna przedewszystkiem przyświecać przykładem i nie używać zwrotów niewłaściwych, jak np. „sprawa nie znalazła wielką łaskę u autora". „zużywanie się kół w tenderach", „nie obejmuje całości o ruchu kolejowym" i t. p. Nie podobało się także krytykowi, że porównywałem długości dróg żelaznych z odległością ziemi, księżyca i t. p. Podobnych porównań używają najpoważniejsi autorowie, jak tego dowodzi dzieło jednego z najdzielniejszych pracowników w dziedzinie kolejnictwa, *Maryana Webera*: „Die Schule des Eisenbahnwesens".

Pomijając resztę zarzutów, dotyczących formalnej strony mojej pracy, przystępuję do uwag, odnoszących się do rzeczy samej,—zaczynając od rozkładu jazdy, o którym krytyk tak się wyraża: „Ustępy o rozkładzie jazdy, odskakują od programu dzieła,— nie podają one nic więcej, jak tylko szereg uwag w luźnych komunikacyach nad sposobem formowania rozkładów jazdy". Na to odpowiem, że zestawienie rozkładu jazdy, uważam za jedno z najważniejszych zadań inżyniera ruchu kolejowego. Poświęciłem przeto tej sprawie nie końcowe tylko paragrafy, jak to krytyk mylnie twierdzi, ale blisko $\frac{1}{3}$ dzieła, o czem przekonać się można było, czytając treść, nie zaś napisy paragrafów, a mianowicie: czytając §§ 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25 części pierwszej (tor), §§ 15, 16, 17, 18, 21, 22, 26, 31, 44, 46, 47, 48 części drugiej (lokomotywa), §§ 14, 15, 16 części trzeciej (wóz), a nakoniec wszystkie paragrafy od 1 — 59 części czwartej (jazda), z wyjątkiem §§ 9, 10, 11, 20, 21, 23. Rzecz ta jest systematycznie traktowaną w 75 paragrafach, które stanowią blisko 28% wszystkich w książce podanych. Sumienny krytyk nawet przyznać musi, że przedmiot ten daleko obszerniej opracowałem, aniżeli autorowie w czasopismach specyalnych. Po raz pierwszy bowiem podałem wyczerpującą teoryą rozkładu jazdy.

Co się tyczy dalszego zarzutu, a mianowicie uwagi, że równanie:

$$\frac{n}{100} = \frac{10.n}{1000}$$

„nie wymaga dla inżynierów bynajmniej specyalnych dowodzeń",—nadmienić muszę, że przez oznaczenie stromości toru liczbą całkowitą, nie zaś ułamkiem zwyczajnym lub dziesiętnym (jak to zwykle się dzieje), udało mi się uprościć budowę moich wzorów, które jak sam krytyk przyznaje, nadają się dobrze w praktyce. Z tych powodów przytoczyłem równanie, uwidoczniające związek, jaki zachodzi między zwykłym sposobem określania spadków, a sposobem używanym przezemnie. Że zresztą równania identyczne, same przez się zrozumiałe, bywają rozbierane i tłomaczone bardzo obszernie w dziełach naukowych, świadczą pomiędzy innymi najprostsze z nich,—jak np. równanie:

$$3 \times 4 = 4 \times 3,$$

wyrażające, że jest wszystko jedno, czy podnoszę 3 kgr. do wysokości 4 m., czy też 4 kgr. do wysokości 3 m., gdyż w obu razach praca mechaniczna wynosi 12 kgm.

Wzór: $a\,u\,T + a\,r = a\,(u\,T + r)$,

znany dobrze w teoryi mechanicznej ciepła, w którym a wyraża równoważnik ciepła, u wewnętrzną energią gazu, T absolutną jego temperaturę, r zaś liczbę stałą,— uwidocznia, jak powszechnie wiadomo, sposób, w jaki uczeni *Mayer* i *Holtzmann*, niezawiśle od siebie, oznaczali związek, zachodzący między ciepłem a pracą mechaniczną. Wzór ten bywa wyprowadzany szczegółowo w każdym lepszym podręczniku fizyki. Tak samo wzór:

$$n\,.\,p\,e = p\,.\,n\,e.$$

w którym n wyraża ilość maszyn dynamo-elektrycznych, p przekrój przewodnika, e siłę elektro-wzbudzającą, będąc podwaliną dzisiejszej nauki o przesyłce pracy, stał się—pomimo że jest sam przez się zrozumiałym przedmiotem znakomitych prac uczonych, jak *Thomson* i *Houston*, (patrz: *P. Higgs'a* Electrice Transmission of Pover), dalej pracy p. *Maurycego Levy* w „Annales de pouts et chaussée" z r. 1882, następnie, rozprawki słynnego *Gustawa Schmidta* w „Dinglers Polytechnisches Journal, tom 244 z r. 1882", wreszcie *Politzera* w „Eisenbahnzeitung" N. 52 z r. 1882.

Rzecz o smarowaniu, oświetlaniu, przewietrzaniu i ogrzewaniu wozów kolejowych, starałem się opracować obszerniej, aniżeli to znaleść można w pismach specyalnych, omawiając wiele spraw (których inni autorowie wcale nie rozbierali), a nawet podałem teoryą, która jednak pominiętą została przez krytyka. Twierdzi on bowiem, że nauka o tych przedmiotach, nieco pobieżnie opracowaną została.

Krytyk utrzymuje: „że wysoce nieracyonalny sposób ogrzewania wozów kolejowych na wielu kolejach, zawdzięczamy tej okoliczności, iż zarządy dróg żelaznych przy wyborze systemu ogrzewania, zwracają zwykle większą uwagę na kosztowność przyrządów, aniżeli na ich wartość pod względem hygienicznym. Woli więc oskarżać bezzasadnie koleje, niż oddać słuszność prawdzie, że brak warunków hygienicznie określonych, utrudnia technikom projektowanie odpowiednich przyrządów.

Jakkolwiek na wielu drogach żelaznych baczną zwracano uwagę na tę kwestyą, to jednak nigdzie nie otrzymano stanowczego jej rozwiązania. Czy to stąd pochodzi, że koleje liczą się najpierw z kosztami, a w drugim dopiero rzędzie rozstrzyga istota rzeczy (jak to krytyk twierdzi), czy też stąd, że hygiena nie określiła dotąd jeszcze ściśle warunków, jakim ogrzewanie wozów kolejowych ma odpowiadać (jak to w dziele mojem twierdziłem).— pozostawić muszę ocenie czytelnika, gdyż spór na tem miejscu byłby niewłaściwym.

Zwracając się do nauki o oporach, zaznacza krytyk, że „rzecz o oporach opracowana z mniejszą systematycznością, aniżeli jakikolwiek inny ustęp dzieła, a dziwna dowolność w wyborze i układzie przedmiotów występuje tutaj jaknajjaskrawiej". Pozwolę sobie nadmienić, że do najlepiej opracowanych części mego dzieła, zaliczam rzecz o oporach, twierdząc, że żadne z dotąd wydanych dzieł technicznych nie zawiera wywodów, opierających się na tylu rozmaitych doświadczeniach i nie podaje wzorów uwzględniających tyle warunków ruchu, co moja książka. Nadto, nie pominąłem ani jednej pracy ogłoszonej drukiem, a podającej wzory, wywiedzione z doświadczeń przeprowadzonych przy normalnych warunkach ruchu.

Że krytyk rzecz tę zupełnie zapoznaje, udowadnia to jaskrawo mówiąc, że: „doświadczenia francuskiej kolei wschodniej tracą wiele w porównaniu z najnowszemi doświadczeniami *Rökla* i *Welknera*, przeprowadzonemi ze ściślejszem zastosowaniem się do warunków ruchu" i dalej stawiając pytanie: „czy autor, poświęcając część rozdziału na opis doświadczeń, rzeczywiście przeprowadzonych, słusznie postąpił, dając pierwszeństwo doświadczeniom dawniejszym przed nowszemi i ściślej przeprowadzonemi".

Krytyk, głosząc takie zdania, nie wie widocznie o tem, że doświadczenia *Welknera* są starsze od doświadczeń francuskiej kolei wschodniej, że takowe, jako też i doświadczenia *Rökla*, uznano co do ścisłości przeprowadzenia i stosowania się do warunków ruchu, za mniej dokładne od doświadczeń kolei wschodniej. Wiadomo bowiem, że *Welkner*, przeprowadzając swe doświadczenia, na kolejach północno-wschodnich Niemiec, lecz nie na kolejach bawarskich (jak to krytyk za mną mylnie powtarza), na 10 lat przed doświadczeniami kolei wschodniej, zestawiał swoje wzory, tyczące się oporu, na podstawie dyagramów zdjętych z parowozów, jakie miano przed 25 laty, a więc maszyn, przedstawiających zupełnie inne opory, niż maszyny dzisiejsze. Wiadomo dalej, że za podstawę jego wzorów, służyły spostrzeżenia przy pociągach żwirowych, a więc wozach w zaniedbanym stanie zwykle pozostających. W obec tego uważać wypada jako zupełnie nieuzasadnione twierdzenie krytyka, jakoby doświadczenia *Welknera* były nowszemi, ściślejszemi i lepiej do warunków ruchu zastosowanemi, niż klasyczne doświadczenia kolei wschodniej, do dziś służące inżynierom za wzór nietylko co do metody, ale i wyniku.

Następnie krytyk zaznacza, „że doświadczenia kolei wschodniej tracą wiele w porównaniu z doświadczeniami *Rökla*", na co już à priori nikt się nie zgodzi, gdyż wiadomo inżynierom, że doświadczenia *Rökla*, nie mają żadnej praktycznej wartości. Nie przeprowadzono ich bowiem, jak to twierdzi krytyk: „ze ścisłem zastosowaniem się do warunków ruchu", lecz raczej bez wszelkiego zastosowania się do podobnych warunków. Wszak sam autor owych wzorów przyznał, przyparty krytyką przedmiotową, że wzory jego, będące wynikiem doświadczeń przeprowadzonych w warunkach anormalnych, do obliczania oporu pociągów się nie nadają. Zalecić więc musimy krytykowi istotne rozpatrzenie się w pracy p. *Rökla*, lub odczytanie numerów 98 i 104 czasopisma „Deutsche Bauzeitung" z r. 1882, numeru 4-go tejże samej gazety z r. 1883, zeszytu 3-go czasopisma: „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" *Heusingera von Valdegg* z r. 1883, a wreszcie mojej uwagi o tej pracy, na str. 326, tomu pierwszego. Wtedy zapewne krytyk zdoła odnaleść „powód, który mógł skłonić autora teoryi ruchu kolejowego dać pierwszeństwo doświadczeniom dawniejszym kolei wschodniej, przed nowszemi p. *Rökla*".

Krytyk utrzymuje, że doświadczenia autora teoryi ruchu kolejowego, przeprowadzone na kolei lwowsko-czerniowieckiej, w warunkach anormalnych, nie kwalifikowały się, jako wzór i przykład do podręcznika. W tym względzie ośmielę się nadmienić, że doświadczenia na kolei lwowsko-czerniowieckiej przeprowadzone były w warunkach normalnych,—bo obserwowano bieg całych pociągów, złożonych z różnych rodzajów wozów, a nie bieg samych tylko wozów lub samych maszyn. Nadto wzory tejże kolei nadają się najlepiej jako przykład do podręcznika, bo są *jedyne*, które uwzględniają obok wzniesień i krzywizn, także niejednostajność biegu pociągu.

Zbytecznem byłoby już chyba odpierać mylne zdanie krytyka, jakoby czwarta część mej książki pod napisem „Jazda" była niepotrzebną. Trudnem by było także przekonywać go, że właśnie w tej czwartej części streszcza się cała praca; tutaj bowiem dochodzę do ostatecznych wyników, dla zrozumienia których pisałem pierwsze trzy części dzieła. W tej właśnie części znaleść można wzory zupełnie nowe, nigdzie dotąd nie podane.

Pomijając *zarzuty*, zwracam się do *pochwał*, któremi krytyk, dzieło me obdarzyć raczył. Niestety i na nie niezasłużyłem, gdyż krytyk myli się, twierdząc np., że opierałem wywody moje wyłącznie na niższej matematyce. Kto bowiem książkę mą przeczyta, ten się przekona, że tam gdzie dowód łatwiejszym był do przeprowadzenia na podstawie rachunku różniczkowego lub całkowego, tam posługiwałem się i matematyką wyższą. Dalej twierdzi krytyk, że „wykład o hamowaniu należy do najstaranniej opracowanych części dzieła,—służyć by on mógł, jako wzór racyonalnego traktowania kwestyi w podręczniku." Otóż ten dział mojej pracy, powinienby być nieco obszerniej i staranniej opracowany, albowiem pomija zupełnie opis i teoryą hamulców, a co gorsza zawiera (jak to później spostrzegłem), na stronicy 64 błąd, który nie zmienia wprawdzie ostatecznego wyniku, lecz który jako błąd poprawić należało [1]).

(Lwów 5 sierpnia 1883 r.) *Gostkowski.*

[1]) Nadmienić wypada, w uzupełnieniu powyższych uwag autora, że cały nakład „Teoryi ruchu kolejowego" rozszedł się z szybkością nieznaną dotąd u nas w dziedzinie wydawnictw technicznych. Dowiadujemy się nadto, że rosyjski przekład pracy p. *Gostkowskiego* znajduje się pod prasą.

(P. R.)

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.